

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

CARRERA: INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: INGENIEROS DE
SISTEMAS**

TEMA:

**ANÁLISIS, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN
SISTEMA DE RESERVACIÓN DE CITAS MÉDICAS, BASADO EN
DISPOSITIVOS DE TELEFONÍA MÓVIL CON SISTEMA OPERATIVO
ANDROID, PARA EL CENTRO ODONTOLÓGICO BIODONT**

AUTORES:

**CÉSAR ANTONIO TACO LOACHAMÍN
JUAN DANIEL FARINANGO MANCHENO**

DIRECTOR:

DANIEL GIOVANNY DIAZ ORTIZ

Quito, mayo de 2015

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de titulación y su reproducción sin fines de lucro.

Además, declaramos que los conceptos, análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Quito, mayo de 2015

César Antonio Taco Loachamín
C.C. 1721028858

Juan Daniel Farinango Mancheno
C.C. 1716694797

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a, mi madre, quien inspiro mi espíritu para la conclusión de esta tesis. Además porque me dio la vida, educación, apoyo y consejos. A mis compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

Juan Daniel Farinango Mancheno

El esfuerzo realizado y el logro conseguido en este largo proceso de trabajo y dedicación se lo ofrezco en primer lugar, a mi DIOS todo poderoso, el que me ha guiado en todo momento y ha sido la base de mi vida. En segundo lugar, a mis queridos padres y hermanos que supieron apoyarme cuando en verdad los necesitaba. Esta satisfacción y triunfo los comparto con ustedes, que al ser un motivo de inspiración y lucha, me permitieron finalizar esta etapa de mi vida.

César Antonio Taco Loachamín

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Politécnica Salesiana por aportar con todo lo que necesitábamos en el desarrollo de la tesis.

.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1.....	2
GENERALIDADES.....	2
1.1 Generalidades	2
1.1.1 Antecedentes	2
1.1.2 Planteamiento del problema.	3
1.1 Objetivos.	4
1.2.1 Objetivo general.	4
1.2.2 Objetivos específicos.	4
1.2 Alcance del proyecto.....	5
1.4 Importancia y justificación.....	6
1.5 Selección de herramientas de desarrollo.	7
1.5.1 Android Studio.....	7
1.5.2 Microsoft Visual Studio.	7
1.5.3 Microsoft SQL Server.	7
1.5.4 SQLite....	8
1.6 Selección de la metodología.....	8
1.6.1 Metodología Rational Unified Process.	9
1.6.1.1 Características de RUP.....	9
1.6.1.2 RUP como proceso de desarrollo.....	10
1.7 Plataformas de desarrollo.....	11
1.7.1 Plataforma android para dispositivos móviles.	11
1.7.1.1 Características de Android.	12
1.7.1.2 Arquitectura de Android.	13
1.7.1.3 Ventajas y desventajas de Android.	15

CAPÍTULO 2.....	16
ANÁLISIS Y DISEÑO DE REQUERIMIENTOS	16
2.1 Descripción general del centro odontológico Biodont.....	16
2.1.1 Proceso de reservación de citas médicas.....	16
2.2 Estudio de viabilidad.....	17
2.2.1 Viabilidad técnica.....	17
2.2.1.1 Equipo desarrollo.	18
2.2.1.2 Equipo servidor VMWare.	18
2.2.2 Viabilidad económica.	18
2.2.3 Viabilidad operacional.	19
2.2.4 Conclusiones.	20
2.3 Descripción general del producto.....	20
2.3.1 Funciones del producto.	20
2.3.3.1 Módulo móvil.....	21
2.3.3.2 Modulo web.	21
2.3.3.3 Características de perfil.....	21
2.4 Requerimientos específicos.....	22
2.4.1 Requerimientos de interfaz externo.	22
2.4.1.1 Interfaces de usuario.	22
2.4.1.2 Interfaces de hardware.	22
2.4.1.3 Interfaces de software.	22
2.4.1.4 Interfaces de comunicaciones.	22
2.5 Requerimientos funcionales.....	23
2.5.1 Administrador del sistema.....	23
2.5.1.1 Requerimiento funcional: Gestión de usuarios.	23
2.5.1.2 Requerimiento funcional: Gestión de especialidades.	23
2.5.1.4 Requerimiento funcional: Gestión de productos.....	24

2.5.1.5 Requerimiento funcional: Gestión de consultorios.	24
2.5.1.6 Requerimiento funcional: Gestión de consultorios.	25
2.5.2 Usuario del sistema.	25
2.6 Requisitos no funcionales.	27
2.7 Diseño.	28
2.7.1 Casos de uso.	28
2.7.1.1 Caso de uso: Registro usuario.	28
2.7.1.2 Caso de uso: Autenticación de usuario.	29
2.7.1.3 Caso de uso: Selección datos de reserva de cita.	30
2.7.1.4 Caso de uso: Consulta de citas.	31
2.8 Diagrama de secuencias.	32
2.8.1 Diagrama de secuencia de autenticación de usuarios.	32
2.8.2 Diagrama de secuencia de ingreso al sistema reservación de citas.	33
2.8.3 Diagrama de secuencia de creación de usuarios.	33
2.8.4 Diagrama de secuencia de reservación de cita	34
2.8.5 Diagrama de secuencia de consulta de citas generadas	35
2.8.6 Diagrama de secuencia de cancelación de citas.	36
2.9 Diagrama de bloques general.	37
2.9.1 Base de datos.	37
2.9.1.1 Diagramas conceptual de la base de datos.	38
2.10 Diseño de las interfaces.	40
2.10.1 Diseño de las interfaces de usuario web	40
2.10.1.1 Diseño de interfaces Web.	40
2.10.1.2 Pantalla menú del administrador.	41
2.10.1.3 Pantalla de citas por doctor.	41
2.10.2 Diseño de la interfaz móvil.	42
2.10.2.1 Pantalla ingreso al aplicativo.	42

2.10.2.2 Pantalla registro de usuario.	43
2.10.2.3 Menú principal.	43
2.10.2.4 Pantalla registro de citas.	44
2.10.2.5 Pantalla consulta y cancelar citas.	44
2.11 Diagrama de navegación.	45
2.11.1 Diagrama de navegación móvil.....	45
2.11.2 Diagrama de navegación Web.	46
2.12 Arquitectura del sistema.....	47
2.13 Modelo de datos.	47
2.14 Diagrama de despliegue.	47
2.15Diagrama de comunicación aplicación – servidor.	48
CAPÍTULO 3.....	49
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.....	49
3.1 Estructura de paquetes y clases.	49
3.1.1 Estructura de paquetes y clase móvil.	49
3.1.1.1 Paquete: Crearactividades.	51
3.1.1.2 Paquete: CrearActividades.Data.	51
3.1.1.3 Paquete: CrearActividades.Entities.....	52
3.1.1.4 Paquete: CrearActividades.Enumerados.	53
3.1.1.5 Paquete: CrearActividades. Lógica.	54
3.1.1.6 Paquete: CrearActividades.Util.....	54
3.1.1.7 Paquete: CrearActividades.ViewModel.	55
3.1.1.8 Paquete: Crearactividades.Helper.	57
3.1.2 Estructura de paquetes y clase Web.	58
3.1.2.1 Clase Web.	58
3.2 Estructura de páginas y formularios.....	59

3.2.1 Estructura de formularios para aplicativos móvil.	59
3.2.2 Estructura de páginas Web.	59
3.3 Configuraciones.	60
3.3.1 Configuraciones aplicación móvil.	60
3.3.2 Configuraciones aplicación Web.	62
3.4 Configuración de Servidor.	62
3.4.1 Framework.	62
3.4.2 IIS (Internet Information Server).	62
3.4.3 Sistema gestor de base de datos.	62
3.4.3.1 Tabla: Store Procedures creados en base de datos.	63
3.4.3.2 Tablas: Tablas creadas en la base Biodont.	64
3.4.3.3 Diccionario de datos.	64
3.5 Producto final.	71
3.5.1 Aplicativo móvil.	71
3.5.1.1 Pasos para ingresar a BIODONT.	71
3.5.1.2 Creación de usuario.	72
3.5.1.3 Recuperación de Clave.	72
3.5.1.4 Menú sistema.	73
3.5.1.5 Creación de cita.	73
3.5.1.6 Consulta de citas.	74
3.5.1.7 Cancelación de las citas.	74
3.5.1.8 Consulta de productos.	75
3.5.1.9 Consulta de servicios.	75
3.5.1.10 Acerca de Biodont.	76
3.6.2 Sistema Web.	76
3.6.2.1 Autenticación.	76
3.6.2.2 Perfil de usuarios.	77

3.6.2.3 Perfil administrador.....	77
3.6.2.4 Doctores.	77
3.6.2.5 Consultorios.	78
3.6.2.6 Especialidades.	78
3.6.2.7 Servicios.....	79
3.6.2.8 Productos.....	79
3.6.2.9 Perfil doctor.....	80
CAPÍTULO 4.....	81
IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA.....	81
4.2 Implementación de la aplicación Web.	81
4.3 Implementación de la aplicación móvil.	82
4.4 Pruebas del sistema.	82
4.4.1 Plan de pruebas.	82
4.4.2 Ámbito de pruebas.	83
4.4.3 Cronograma de trabajo.....	84
4.4.4 Pruebas funcionales.....	84
4.4.5 Pruebas no funcionales.....	92
4.4.6 Resultado de las pruebas funcionales.....	96
4.4.7 Resultado de las pruebas no funcionales.....	97
4.4.8 Pruebas de rendimiento del Web Service.....	98
4.4.9 Pruebas de carga.....	98
4.4.10 Pruebas de compatibilidad navegador parte web	100
CONCLUSIONES.....	102
RECOMENDACIONES.....	103
LISTA DE REFERENCIAS	104

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Arquitectura de Android.	14
<i>Figura 2.</i> Proceso de reservación de citas médicas.....	17
<i>Figura 3.</i> Diagrama de registro de usuario	29
<i>Figura 4.</i> Diagrama de autenticación de usuario	30
<i>Figura 5.</i> Diagrama de casos citas médicas.	31
<i>Figura 6.</i> Diagrama de consulta de citas.....	32
<i>Figura 7.</i> Descripción de diagramas de secuencias de autenticación de usuario.	32
<i>Figura 8.</i> Descripción de diagramas de secuencias Autenticación de Usuario	33
<i>Figura 9.</i> Diagrama de secuencia de reservación de cita médica	33
<i>Figura 10.</i> Descripción de diagramas de secuencias para creación de usuario.	33
<i>Figura 11.</i> Descripción de diagramas de secuencias para reservación de cita	34
<i>Figura 12.</i> Descripción de diagramas de secuencias consulta de cita	35
<i>Figura 13.</i> Descripción de diagramas de secuencias para cancelación de cita	36
<i>Figura 14.</i> Descripción de diagramas de bloques	37
<i>Figura 15.</i> Modelo conceptual de base de datos.....	39
<i>Figura 16.</i> Pantalla de ingreso al SMRCM.....	42
<i>Figura 17.</i> Descripción de la interfaz de registro	43
<i>Figura 18.</i> Descripción de interfaz de menú de principal.....	43
<i>Figura 19.</i> Proceso de generación de cita	44
<i>Figura 20.</i> Consulta de citas	44
<i>Figura 21.</i> Diagrama de navegación en el aplicativo móvil	45
<i>Figura 22.</i> Diagrama de navegación en el aplicativo Web	46
<i>Figura 23.</i> Diagrama de despliegue.	48
<i>Figura 24.</i> Comunicación cliente-WebService.....	48
<i>Figura 25.</i> Diagrama de paquetes	50
<i>Figura 26.</i> Clase R de Android.	51
<i>Figura 27.</i> Clase BidontData del aplicativo.....	51
<i>Figura 28.</i> Clases doctor y especialidades del paquete Entities	52
<i>Figura 29.</i> Clases citas y citas generadas del paquete Entities	52
<i>Figura 30.</i> Clases credenciales del paquete Enumerados	53

<i>Figura 31.</i> Clases con métodos para desarrollo	54
<i>Figura 32.</i> Clases con variables globales y de mail.....	55
<i>Figura 33.</i> Diagrama de clases simplificados	56
<i>Figura 34.</i> Clases para conexión a base SQLite y de sesión activa.....	57
<i>Figura 35.</i> Página descarga APK.....	71
<i>Figura 36.</i> Pantalla de logueo	71
<i>Figura 37.</i> Pantalla creación de nuevo usuario.....	72
<i>Figura 38.</i> Pantalla para cambio de contraseña olvidada	72
<i>Figura 39.</i> Menú de opciones de Biodont.....	73
<i>Figura 40.</i> Menú de registro de citas	73
<i>Figura 41.</i> Consulta de Citas.....	74
<i>Figura 42.</i> Cancelación de Citas	74
<i>Figura 43.</i> Pantalla de producto	75
<i>Figura 44.</i> Pantalla de Servicios	75
<i>Figura 45.</i> Pantalla informativa de Biodont.....	76
<i>Figura 46.</i> Autenticación de usuario.....	76
<i>Figura 47.</i> Menú administrador	77
<i>Figura 48.</i> Módulo administración de doctores	77
<i>Figura 49.</i> Módulo administración de consultorios	78
<i>Figura 50.</i> Módulo administración especialidades	78
<i>Figura 51.</i> Módulo administración de servicios	79
<i>Figura 52.</i> Módulo administración de productos	79
<i>Figura 53.</i> Módulo opciones de doctor.....	80
<i>Figura 54.</i> Rendimiento WebService	98
<i>Figura 55.</i> Tráferencia de datos.	99
<i>Figura 56.</i> Carga en CPU con el proceso del aplicativo.....	99
<i>Figura 57.</i> Conexión de usuarios	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de metodologías.....	8
Tabla 2. Artefactos en las fases de R.U.P	10
Tabla 3. Comparaciones de Sistemas Operativos Móviles	11
Tabla 4. Cuadro comparativo de las características de Android	15
Tabla 5. Resumen de viabilidad económica.....	18
Tabla 6. Estudio de la viabilidad operacional	19
Tabla 7. Procesos de gestión de usuario	23
Tabla 8. Procesos de gestión de especialidades	23
Tabla 9. Procesos de gestión de servicios	24
Tabla 10. Procesos de gestión de productos.....	24
Tabla 11. Procesos de gestión de consultorios.....	24
Tabla 12. Procesos de gestión de doctores.....	25
Tabla 13. Procesos de autenticación de usuarios	25
Tabla 14. Procesos de recuperación de contraseñas.....	25
Tabla 15. Procesos de creación de usuarios	26
Tabla 16. Procesos de gestión menú principal	26
Tabla 17. Procesos de creación de citas	26
Tabla 18. Procesos de gestión de consulta de citas	26
Tabla 19. Requisitos no funcionales	27
Tabla 20. Descripción del caso de uso registro de usuario	28
Tabla 21. Descripción del caso de uso autenticación de usuario.....	29
Tabla 22. Descripción del caso de uso selección de criterios de reservación	30
Tabla 23. Descripción del caso de uso consulta de citas.....	31
Tabla 24. Descripción de las tablas de la base de datos Biodont.....	38
Tabla 25. Funcionalidad de formularios creados para el aplicativo móvil	59
Tabla 26. Funcionalidad de páginas creadas para el sistema Web.	60
Tabla 27. Store Procedures creados en base para realizar cambios en la base de datos ..	63
Tabla 28. Tablas Creadas en la base Biodont	64
Tabla 29. Diccionario de datos tabla Citas.....	65
Tabla 30. Diccionario de datos tabla citas_canceladas	65

Tabla 31. Diccionario de datos tabla Clínica	66
Tabla 32. Diccionario de datos tabla Consultorio	66
Tabla 33. Diccionario de datos tabla Horario_doctor	66
Tabla 34. Diccionario de datos tabla Historial_cita	67
Tabla 35. Diccionario de datos tabla Roles.....	67
Tabla 36. Diccionario de datos tabla Doctores	68
Tabla 37. Diccionario de datos tabla Especialidades	68
Tabla 38. Diccionario de datos tabla Producto	69
Tabla 39. Diccionario de datos tabla UsuarioRol	69
Tabla 40. Diccionario de datos tabla Servicios	69
Tabla 41. Diccionario de datos tabla Turnos	70
Tabla 42. Diccionario de datos tabla Usuarios.....	70
Tabla 43. Descripción de plan de pruebas.....	83
Tabla 44. Tiempo planificado para la ejecución de pruebas.	84
Tabla 45. Caso de prueba el usuario registrado en la aplicación de reservación de citas.	85
Tabla 46. Caso de prueba el usuario registra los datos en la aplicación de reservación de citas.	85
Tabla 47. Caso de prueba el usuario ingreso los datos en la aplicación de reservación de citas.....	86
Tabla 48. Caso de prueba conocer en que sección del aplicativo móvil se encuentra. ...	86
Tabla 49. Caso de prueba mostrar contenidos de las información de manera ordenada.	87
Tabla 50. Caso de prueba consulta de citas generadas.....	87
Tabla 51. Caso de prueba el usuario resetea su clave de ingreso.....	88
Tabla 52. Caso de prueba administrar de citas.....	88
Tabla 53. Caso de prueba ingresar especialidad.	89
Tabla 54. Caso de prueba editar especialidad	89
Tabla 55. Caso de prueba eliminar especialidad.	90
Tabla 56. Caso de prueba ingresar especialista médico.....	90
Tabla 57. Caso de prueba modificar datos especialista.....	91
Tabla 58. Caso de prueba eliminar especialidad.	91

Tabla 59. Caso de prueba Rendimiento.	92
Tabla 60. Caso de prueba Seguridad.	93
Tabla 61. Caso de prueba Fiabilidad.	93
Tabla 62. Caso de prueba Disponibilidad.	94
Tabla 63. Caso de prueba Mantenibilidad.	94
Tabla 64. Caso de prueba Portabilidad.	95
Tabla 65. Caso de prueba usabilidad.	95
Tabla 66. Resultado pruebas de funcionabilidad	96
Tabla 67. Resultado pruebas no funcionabilidad	97
Tabla 68. Descripción de pruebas de compatibilidad en navegadores.	101

RESUMEN

Se presenta el sistema Biodont para la reserva de citas médicas, para dispositivos de telefonía móvil con plataforma Android, que permite automatizar los procesos de reservación de citas con información actualizada, veraz y flexibilidad en los horarios. Es así que el aplicativo se lo puede usar desde cualquier lugar, pero debe contar con servicio de internet para poder hacer uso del mismo.

Cabe mencionar además del sistema móvil existe un módulo Web el cual permite la administración de la información que es utilizada en aplicativo móvil y tiene un módulo que permite cerrar el proceso de la reserva de citas médicas una vez validado por el doctor que se le asignó la cita. Es así que los dos módulos son complementarios para el funcionamiento en el proceso de la reserva de cita.

Para cumplir el desarrollo se utiliza la metodología RUP la cual acorde a sus fases, ha permitido desarrollar el sistema de una manera ordena y tener el producto esperado, acorde a los requerimientos planteados al inicio.

El presente documento facilita a desarrolladores, con conocimientos previos en JAVA y C# crear nuevos aplicativos para dispositivos móviles con sistema operativo Android y poder integrarse a cumplir procesos entre aplicaciones móviles y Web, permitiendo a los administradores sacar conclusiones en la información para mejoras.

El presente proyecto de tesis consta de 4 capítulos los cuales comprende: capítulo 1 Descripción de herramienta, capítulo 2 Análisis de requerimientos, capítulo 3 Construcción del aplicativo y capítulo 4 Pruebas.

Finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones al proyecto de titulación.

ABSTRACT

The Biodont system has been designed to book medical appointments through mobile devices with Android platform, which allows to automatize this process to generate medical appointments, with updated, accurate and flexible schedules. The application can be used anywhere, as long as the user has access to internet service.

It is important to mention that, in addition to the mobile system, there is a Web module which allows the administration of information that is used in the mobile application. This module concludes the process of the appointment once it is validated by the doctor that will provide the service. Both modules are complementary for the appropriate operation in the process of booking medical appointments.

In order to implement this process successfully, a RUP methodology has been applied, as this methodology allows the implementation of the phases that should be met to develop the system in an ordered way, and to achieve the expected results.

This document will also provide useful information for developers with knowledge in JAVA and C # that are interested in creating new applications for mobile devices with Android operating system, integrating processes between mobile and Web applications, and enabling administrators to generate conclusions for decision making.

This thesis project consists of 4 chapters which includes: Chapter 1 Description of tools, Chapter 2 Requirements analysis, Chapter 3 Application building and Chapter 4 Testing.

Finally, conclusions and recommendations arising titling project.

INTRODUCCIÓN

La tendencia al uso masivo de teléfonos móviles con capacidades para poder cargar diferentes tipos de software y con conexión a Internet ha hecho que surjan en los últimos tiempos una gran variedad de aplicaciones que satisfacen muchas necesidades de los usuarios.

Teniendo en cuenta que el centro odontológico Biodont ubicado en Sangolquí realiza sus procesos de reversa de cita vía telefónica y la asignación de la cita es manual previa comunicación con el doctor se propuso la creación de un aplicativo para dispositivos móviles y poder crear una cita médica acorde a sus necesidades; esta aplicación permitirá mejorar el proceso de citas que se realizaba manualmente, siendo más rápido y con información fiable, para que la cita médica en el caso sufra cambios las dos partes pueden tener conocimiento, además la información se encuentra almacenada y respaldada y podría ser consultada por parte del personal del centro odontológico como del usuario ya que proviene de una sola fuente.

Debido a este inconveniente, se pretende analizar, diseñar, construir e implementar un aplicativo móvil para la reserva de citas médicas, y como complemento para culminar el proceso, un sistema Web para la administración de información y de aprobación / cancelación de citas por parte de los doctores del centro odontológico Biodont, el desarrollo se lo hace utilizando tecnologías como; Visual Android y SDK Android, JDK, C#, ASPX, lo cual permitirá empaquetar todo dentro de una aplicación nativa que será instalado en dispositivos móviles con sistema operativo Android en donde se puede hacer uso del mismo, obteniendo como resultado una aplicación más eficiente.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 Generalidades

Biodont es un centro odontológico que ofrece al público en general atención médica en diversas áreas de la salud bucal, está ubicado en la ciudad de Sangolquí cuenta con una gran infraestructura en sus centros odontológicos, los cuales se encuentran equipados con tecnología de última generación con la finalidad de cumplir con los estándares de bioseguridad, y brindar de esta manera una atención eficaz, rápida y personalizada a sus pacientes. Además es parte de la red de Clínicas Odontológicas Integrales del Ecuador, su prestigio ha trascendido por ser uno de los primeros centro odontológico en mantener estándares de calidad y bioseguridad.

La meta principal que persigue el centro odontológico Biodont desde sus inicios es ser líder en el mercado de la salud bucal, para brindar al individuo y a la sociedad que le rodea, la mejor alternativa económica, responsable y profesional, en cuanto a la solución de cualquier enfermedad bucal que presente él y su familia.

1.1.1 Antecedentes

Como antecedentes en Octubre de 2007 fue presentado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Politécnica Nacional del Ecuador, Comisión de Estudios de Pre Grado el trabajo especial de grado “DESARROLLO DEL SISTEMA MOBILEMED PARA LA PUBLICACION DE HORARIOS DE ATENCIÓN Y RESERVACIÓN DE CITAS MÉDICAS”, por Bastidas Cadpata, Mónica P, y Tarambis Enríquez, Lorena J., como requisito para optar el título de Ingeniero en Sistemas Informáticos y de Computación.

“El trabajo de Bastidas y Tarambis (2007) trata el uso telefonía móvil, la cual permitirá al paciente realizar reservación de citas médicas cualquier hora y desde cualquier lugar dentro de la cobertura.” (Tarambis, 2007)

1.1.2 Planteamiento del problema.

Al realizar el estudio de los problemas más comunes que se presenta el centro odontológico Biodont, se llegó a la conclusión que es indispensable desarrollar un sistema móvil que permita automatizar el servicio de reservación de citas.

Biodont desde sus inicios ha realizado el registro de la información de sus pacientes en documentos de texto físicos, lo que ha provocado que el proceso de reservaciones de citas demore más de lo común, debido a que se debe esperar mucho tiempo para que la cita sea aceptada, esto ha generado molestias y pérdida de tiempo en los usuarios.

Uno de los mayores problemas que suele darse en el centro odontológico, es que los documentos de texto con información sensible de los pacientes se extravíe, se pierda o se destruya por el paso del tiempo y al no contar con el médico con esta información, la cita médica no podría realizarse.

Por otra parte, una de las cosas que suceden a diario es que los pacientes llaman para solicitar una cita médica, la recepcionista de Biodont recibe la llamada y almacena los datos del usuario en una agenda de citas, para posteriormente validar con el médico de turno su disponibilidad de tiempo, este proceso aparentemente sencillo, tarda más de lo que comúnmente debería, debido a que se debe verificar manualmente la fecha disponible según el médico y la especialidad.

Biodont ha buscado la forma de darse a conocer en el mercado nacional, con el fin de poder promocionar sus servicios y productos al público en general, y de esta manera reclutar nuevos pacientes, pero por falta de tiempo y de recursos económicos no lo ha logrado.

En consecuencia a los problemas antes mencionados, y debido a la inconformidad en el servicio brindado a los pacientes del centro odontológico Biodont, se ha planteado a los directivos de la Institución médica solventar este problema con el desarrollo del sistema de reservación de citas.

1.1 Objetivos.

1.2.1 Objetivo general.

Desarrollar e implementar una aplicación de reservación de citas médicas orientado a dispositivos móviles con sistema operativo Android, para el centro odontológico Biodont.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Diseñar e implementar un sistema de reservación de citas médicas para dispositivos móviles con sistema operativo Android, que permitirá a los pacientes gestionar su propia atención médica desde cualquier dispositivo inteligente que tenga con conexión a Internet.
- Diseñar y construir la base de datos de Biodont en SQL, la misma que ayudara a mantener una flexibilidad en el almacenamiento de los datos de la aplicación de reservación de citas.
- Integrar el sistema reservación de citas y mediante un módulo móvil y uno Web, con la finalidad de facilitar la interacción entre el pacientes del centro odontológico y su médico, brindándoles de esta forma a los pacientes un sistema completo, seguro y viable que permita automatizar los procesos que se manejan en el centro odontológico Biodont como la reservación de citas, consultas y tratamientos dentales, de una manera ágil, rápida y sin costo alguno.
- Realizar todas las pruebas respectivas sobre el funcionamiento del software antes de implementar el sistema de reservación de citas.
- Capacitar, difundir y transferir los conocimientos adquiridos en la investigación y experiencias desarrolladas, en la implementación del sistema de reservación de citas, tanto a los integrantes del centro odontológico Biodont como a las clínicas odontológicas que requieran adoptar esta tecnología.

1.2 Alcance del proyecto.

La aplicación móvil de reservación de citas que se implementara en el centro odontológico Biodont tendrá el siguiente alcance:

- El sistema móvil será desarrollado con la finalidad de generar reservaciones de citas por parte de los pacientes de cualquier institución médica, en este caso se utilizara para el centro odontológico Biodont.
- El sistema móvil de reservación de citas tiene como objetivo principal difundir la información de Biodont al público en general, además permitirá crear, consultar y eliminar citas según lo requiera el usuario.
- La aplicación de reservación de citas almacenará la información de los usuarios en las bases de datos de Biodont, con la finalidad que esta información se pueda ser visualizada por los doctores mediante una consulta simple accediendo a la aplicación web desarrollada para la institución.
- El modulo Web de reservación de citas tendrá una conexión directa a la base de datos de Biodont, permitiendo a los médicos de la institución médica administrar remotamente las citas asignadas por los pacientes, aprobando o cancelando las citas pre-reservadas según su disponibilidad del tiempo.
- Mediante la comunicación entre el módulo móvil y la base de datos de Biodont, el administrador del sistema llevara a cabo el manejo de las opciones de agregar, modificar, eliminar y la validar los datos de los pacientes ingresados en sistema de reservación de citas.
- El nivel de seguridad para el sistema de reservación de citas, tiene funciones específicas en cada perfil, es decir cada usuario tendrá distintos permisos y restricciones a nivel de bases de datos según las políticas de Biodont.

1.4 Importancia y justificación.

Debido a que en ocasiones los pacientes, no pueden asistir personalmente a realizar la reservación de su cita médica, por motivos de falta de tiempo o por la distancia de su domicilio hacia el centro odontológico, y tomando en cuenta que el proceso de reservación de citas mediante la comunicación telefónica es un método muy lento y tedioso para los pacientes, se propuso a los directivos de la institución desarrollar un sistema que permita automatizar los procesos de reservación de citas con la finalidad de satisfacer las necesidades de los pacientes.

Por esta razón se realizara el desarrollo del sistema de reservación de citas, con la finalidad de cubrir los requerimientos y necesidades de los pacientes de manera ágil, rápida, segura y económica.

El sistema de reservación de citas, permitirá gestionar a los pacientes su atención médica sin la necesidad de acudir al centro odontológico, además se podrá realizar consultas de la información general de Biodont, ingresando desde cualquier dispositivo inteligente con acceso a internet a la aplicación móvil de Biodont.

El sistema móvil de reservación de citas médicas, evitará que se cometan errores con la información de los pacientes, que en ocasiones puede ser vital para la atención médica solicitada, de esta manera se pretende dar solución a los posibles inconvenientes, retrasos y pérdida innecesaria de tiempo que ocurren cuando la información proporcionada al médico es errada o incompleta.

El sistema de reservación de citas brindara soluciones a los problemas actuales del centro odontológico Biodont, automatizando los procesos que en la actualidad se manejan de forma manual, como es la reservación y cancelación de citas, además que permitirá mantener informados a los pacientes de los productos y servicios que ofrecen, con la finalidad de brindar un servicio de calidad a sus pacientes sin pérdida de tiempo y sin ningún costo adicional.

1.5 Selección de herramientas de desarrollo.

1.5.1 Android Studio.

Es un entorno de desarrollo integrado para el sistema operativo Android lanzado por Google, diseñado para ofrecer nuevas herramientas para el desarrollo de aplicaciones móviles además de ser una de las mejores alternativas frente al entorno de Eclipse, en la actualidad sea convertido en uno ahora el IDE más utilizado por los desarrolladores por su simplicidad y gran entorno gráfico.

Cabe recalcar que Android Studio ofrece una gran ventaja frente a otras plataformas similares, especialmente por la potencia de su entorno de trabajo, debido a que se encontraran muchas funciones ya definidas en forma de bloques y la flexibilidad a la hora de combinarlas permitirá potenciar al máximo la creatividad del desarrollador (CHIRAN, 2015).

1.5.2 Microsoft Visual Studio.

Es una herramienta de entorno visual, es decir, incluye una interfaz de desarrollo gráfico, que agrupa varios lenguajes, por ejemplo Visual Basic, Visual C#, entre los más relevantes, que sirve para crear aplicaciones de varios tipos, entre las cuales están: aplicaciones para la Web y aplicaciones móviles (FIRTMAN, 2010).

1.5.3 Microsoft SQL Server.

Microsoft SQL Server es un Servidor de Base de Datos y herramienta de Análisis de la información. Proporciona la seguridad, fiabilidad y escalabilidad necesarias para poner en marcha cualquier aplicación en el menor tiempo posible, destacando en sus sencillas tareas de administración y en su capacidad de analizar la información (AGUILAR, 2013).

1.5.4 SQLite.

SQLite es una biblioteca escrita en lenguaje C que implementa un sistema de gestión de bases de datos transaccionales SQL auto-contenido, sin servidor y sin configuración. El código de SQLite es libre para cualquier uso. Actualmente es utilizado en gran cantidad de aplicaciones incluyendo algunas desarrolladas como proyectos de alto nivel, de manera que es la elección perfecta para crear bases de datos en sistemas operativos para móviles como Android o iOS (LÓPEZ, 2013).

1.6 Selección de la metodología.

La utilización de la metodología RUP en este proyecto con respecto a otras metodologías se viene dado desde el punto de vista del diseño, ya que se enlaza con el sitio Web de Biodont, además de las razones que se verán en este cuadro comparativo entre RUP y otras metodologías.

Tabla 1.
Comparación de metodologías

Dimensión	RUP	XP	MSF	SCRUM
Integración continua	X	X	X	X
Simplicidad	X	X		
Adaptabilidad	X		X	
Excelencia técnica	X		X	X
Prácticas de colaboración	X	X		X
Orientado a resultados	X	X	X	X

Nota: Comparación de metodologías de desarrollo.
Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango.

Por lo expuesto en la tabla anterior se tomará muy en cuenta a RUP como metodología a utilizar en el sistema de reservación de citas en comparación a otras metodologías debido a que es una metodología orientada a objetos y lleva un mejor control en cada fase de desarrollo de software cumpliendo con los estándares y las normas que establece esta metodología se facilitara el control de cambios en cada etapa del desarrollo de software.

1.6.1 Metodología Rational Unified Process.

El Proceso Unificado Racional, Rational Unified Process en inglés, y sus siglas RUP, es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino que trata de un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización, donde el software es organizado como una colección de unidades atómicas llamados objetos, constituidos por datos y funciones, que interactúan entre sí.

Los procesos de RUP estiman tareas y horario del plan midiendo la velocidad de iteraciones concerniente a sus estimaciones originales. Las iteraciones tempranas de proyectos conducidos RUP se enfocan fuertemente sobre arquitectura del software; la puesta en práctica rápida de características se retrasa hasta que se ha identificado y se ha probado una arquitectura firme (FLORES, 2013).

1.6.1.1 Características de RUP.

R.U.P Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso.

Entre sus principales características se encuentran:

- Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software
- Diseño ágil y estructural
- Desarrollo iterativo
- Administración de requisitos
- Uso de arquitectura basada en componentes
- Control de cambios

1.6.1.2 RUP como proceso de desarrollo.

Rational Unified Process, o RUP, es una plataforma muy flexible en los procesos de desarrollo de software que ayuda brindar guías consistentes de los procesos de proyecto.

La metodología RUP, se utilizara para describir de forma efectiva las reglas de negocio y procedimientos comerciales probados en el desarrollo de software.

Tabla 2.

Artefactos en las Fases de R.U.P

Tabla de las fases de desarrollo RUP		
Inicio	Durante esta fase de inicio las iteraciones se centran con mayor énfasis en las actividades de modelamiento y en sus requerimientos.	<ul style="list-style-type: none">• Especificación de Requisito
Elaboración	Durante esta fase de elaboración, las iteraciones se centran al desarrollo de la base de diseño, encierran más los flujos de trabajo de requerimientos, modelo de la organización, análisis, diseño y una parte de implementación.	<ul style="list-style-type: none">• Diagrama de Casos de Uso
Construcción	Durante esta fase de construcción, se lleva a cabo la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones las cuales se seleccionan algunos Casos de Uso, se redefine su análisis y diseño y se procede a su implantación y pruebas.	<ul style="list-style-type: none">• Diagrama de Clases• Diagrama de Secuencia• Modelo Entidad Relación
Implementación	Durante esta fase se pasaran los resultados de Diseño a implementar el sistema en terminos de componentes tales como ficheros fuente, ejecutables, scripts, etc.	<ul style="list-style-type: none">• Diagrama de componentes ejecutables• Documentos• Ficheros con código fuente

Nota: Descripción de los artefactos de la metodología R.U.P.
Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango.

1.7 Plataformas de desarrollo.

En la actualidad, el desarrollo de aplicaciones para terminales móviles, han hecho que se pueda programar con un nivel de abstracción para que el programador se aísle de la capa hardware y no estar pendiente de ella. Entre las características del sistema operativo Android se destaca: todas sus aplicaciones se programan en lenguaje Java y son ejecutadas en una máquina virtual específica diseñada para esta plataforma.

Tabla 3.

Comparaciones de sistemas operativos móviles

CARACTERISTICA	ANDROID	BLACK BERRY	IPHONE OS	S60 5th	Palm Webs	Windows Mobile 6.5
Tipo de núcleo	Linux	Propietario	OS X	Symbian	Linux	Windows
Adaptabilidad	Excelente	Buena	Mala	Excelente	Excelente	Excelente
Edad de la plataforma	Joven	Madura	Adolescente	Madura	Joven	Madura
Soporte para empresas	Nada	BlackBerry	Exchange	Exchange, Domino, BlackBerry	Exchange	Exchange, Domino, BlackBerry
Tecnologías inalámbricas	GSM, WiFi	GSM, CDMA, WiFi	GSM, WiFi	GSM, WiFi		

Nota: Comparación de sistemas operativos en dispositivos móviles

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

1.7.1 Plataforma Android para dispositivos móviles.

Esta plataforma permite el desarrollo de aplicaciones por terceros a través del SDK, proporcionada por el mismo Google, y mediante el lenguaje de programación Java. La estructura del sistema operativo Android se compone de aplicaciones que se ejecutan en un framework Java de aplicaciones orientadas a objetos sobre el núcleo de las bibliotecas de Java en una máquina virtual Dalvik con compilación en tiempo de ejecución. Las bibliotecas escritas en lenguaje C incluyen un administrador de interfaz gráfica (surface manager), un framework Open Core, una base de datos relacional SQLite, una Interfaz de programación de API (Barreño, 2010).

1.7.1.1 Características de Android.

- **Mejoras de rapidez y rendimiento.**

Android ofrece un mejor rendimiento a los dispositivos móviles frente a otros sistemas operativos, en general las aplicaciones van mucho más rápidas y fluidas. Además el navegador es compatible con Java Script (el lenguaje de programación que hace posible la interactividad en las páginas Web).

- **Punto de acceso Wi-Fi instantáneo.**

Android convierte un dispositivo en un punto de acceso Wi-Fi, para acceder a Internet desde cualquier terminal portátil o consola de videojuegos, una vez conectado al WI-FI, se podrá acceder a Internet a través de la red que esté configurada en el dispositivo.

- **Framework de aplicaciones.**

Los desarrolladores de aplicaciones Android, tienen acceso total al código fuente usado en las aplicaciones base. Esto ha sido diseñado de esta forma, para que no se generen cientos de componentes de aplicaciones distintas, que respondan a la misma acción.

- **Almacenamiento.**

SQLite se enlaza con el programa pasando a ser parte integral del mismo. El programa utiliza la funcionalidad de SQLite a través de llamadas simples a subrutinas y funciones. Esto reduce la latencia en el acceso a la base de datos.

- **Gráficos optimizados.**

Suministrados por una librería de gráficos 2D. Los gráficos 3D están basados en la especificación Open GL 1.0, con soporte para aceleración gráfica por hardware.

1.7.1.2 Arquitectura de Android.

La arquitectura de Android está formada por cinco capas. Una de las características más importantes es que todas las capas están basadas en software libre. Cada una de las capas utiliza elementos de la capa inferior para realizar sus funciones, es por ello que a este tipo de arquitectura se le conoce también como pila. (Vico, 2011).

1. Aplicación.

- El framework de aplicaciones proporciona muchas interfaces de programación. Llamando a las funciones de estas interfaces.
- El framework de aplicaciones proporciona las siguientes interfaces funcionales:

2. Proveedor de contenido.

Para permitir a las aplicaciones acceder a datos y a otros programas de aplicación.

- **Gestor de recursos:** para gestionar las partes que no son programa, tales como la codificación multi-lenguaje, fotos y efectos de sonido.
- **Gestor de notificaciones:** para permitir a las aplicaciones notificar a la interfaz de mensajes de usuarios.

3. Librerías.

Las librerías de Android incluyen librerías enlazadas de C y C++, conectadas hacia arriba con el framework de aplicaciones, y hacia abajo con el kernel del SO. La librería principal incluye una librería de sistema C, una librería de multimedia, una librería de red, una librería de base de datos, una librería de 3D y una librería de fuentes.

4. Runtime de Android.

Esta capa incluye la librería del kernel y la máquina virtual Dalvik, la cual se usa para ejecutar los programas de Java.

5. Kernel Linux.

Android se basa en el kernel de Linux, para los servicios del sistema tales como gestión de memoria, gestión de procesos, pilas de red, seguridad, y modelo de drivers. El kernel actúa como una capa de abstracción hardware entre las aplicaciones.

Para entender mejor la arquitectura de Android, a continuación se cita el siguiente diagrama.

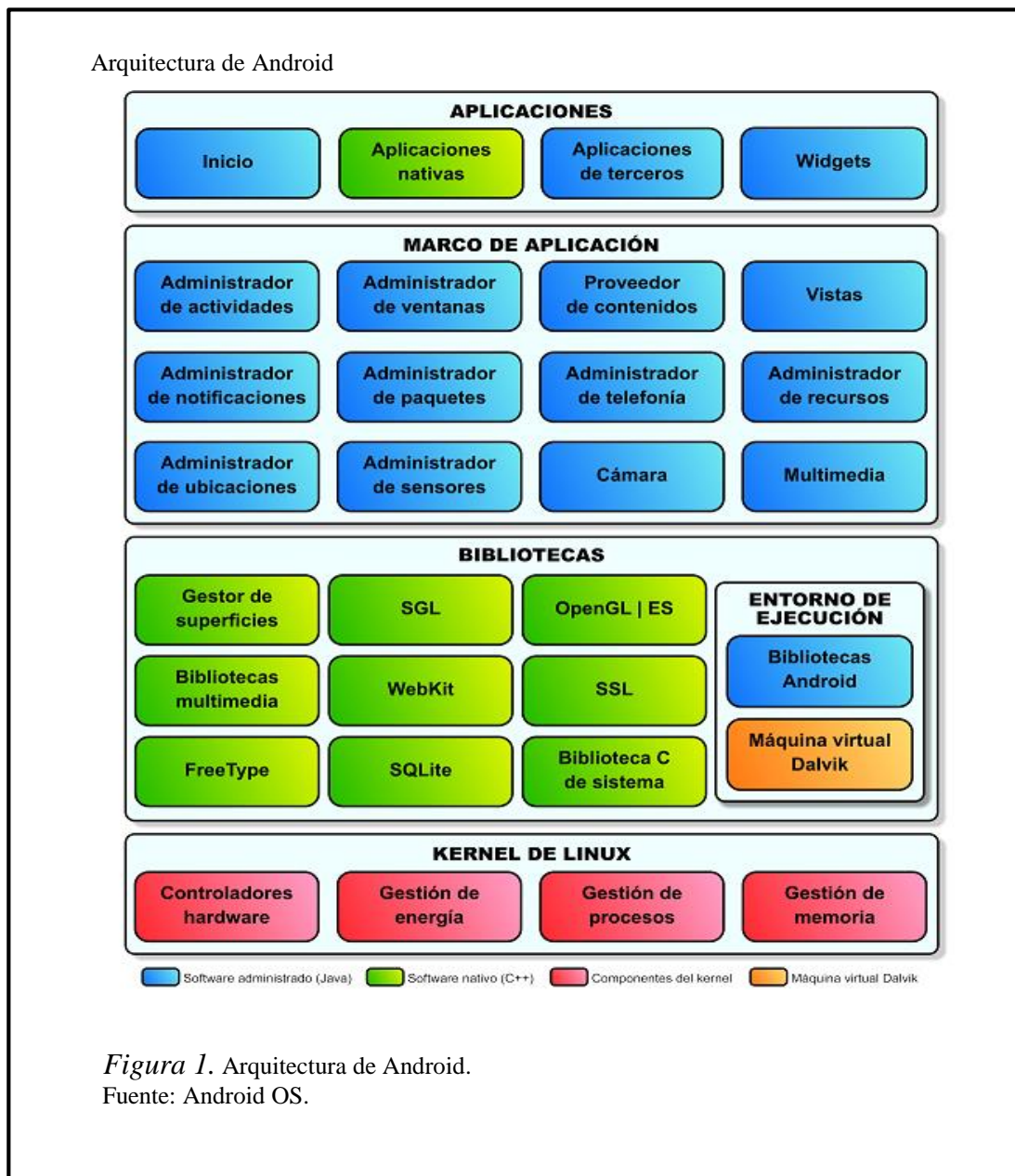


Figura 1. Arquitectura de Android.
Fuente: Android OS.

1.7.1.3 Ventajas y desventajas de Android.

Tabla 4.

Cuadro comparativo de las características de Android.

Ventajas de Android	Desventajas de Android
El código de Android es abierto Google liberó a Android bajo licencia Apache, gracias a esto cualquier persona puede realizar una aplicación para Android.	Android es multitarea El hecho de tener varias aplicaciones abiertas hacen que el consumo de la batería se dispare. Por otro lado Android no siempre cierra las aplicaciones así que hace falta tener una aplicación que cierre todas las aplicaciones.
Disponibilidad de aplicaciones Android tiene más de 100.000 aplicaciones disponibles para teléfonos móviles que son gratuitas, además el tener código abierto permite adaptar el S.O de Android a múltiples dispositivos, además de teléfonos móviles.	Android es muy poco intuitivo La utilización del sistema operativo Android es complicada. Este problema viene provocado por la interfaz que es poco intuitiva para los usuarios novatos o con pocos conocimientos.
Android es multitarea: El sistema Android es capaz de hacer funcionar a la vez varias aplicaciones y además se encarga de gestionarlas, dejarlas en modo suspensión si no se utilizan e incluso cerrarlas de manera temporal si llevan un periodo largo de inactividad.	Android es muy complicado La necesidad imperiosa de instalar en un dispositivo móvil aplicaciones externas para solucionar problemas de uso normal hace que Android sea un sistema muy complicado al momento de utilizarlo en la vida diaria.
Es un sistema muy flexible Se puede modificar a gusto el S.O de Android ya que es muy personalizable, no solo para cambiar de colores o poner los fondos de pantalla como en cualquier teléfono sino también para desarrollar aplicaciones móviles.	Sistema operativo fragmentado El código fragmentado del sistema operativo de Android ha provocado algunos problemas de incompatibilidad con las aplicaciones de market (google play), debido a que funcionan en determinadas versiones de Android.

Nota: Cuadro de ventajas y desventajas.
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

CAPÍTULO 2.

ANÁLISIS Y DISEÑO DE REQUERIMIENTOS

2.1 Descripción general del centro odontológico Biodont.

Biodont se caracteriza por tener una visión y misión claramente definidas, las cuales se reflejan al momento de brindar la atención médica a sus clientes, cuyo principal objetivo es ofrecer servicios odontológicos de la más alta calidad, con tecnología de vanguardia, en medio de un ambiente agradable, apoyado por un personal capacitado en cada una de sus especialidades.

Misión:

Garantizar una labor social a nuestros clientes, brindándoles una asistencia odontológica integral, mediante un excelente servicio y una atención personalizada.

Visión:

Convertirnos en una institución sólidamente constituida y líder en el mercado nacional, que brinde servicios dentales de calidad, con cobertura en todas las especialidades odontológicas y que aporte al bienestar de la sociedad en general.

2.1.1 Proceso de reservación de citas médicas.

El sistema de reservación de citas permitirá agilizar los procesos que se realizan de forma manual en el centro odontológico Biodont, una de las cosas que suceden a diario es que los pacientes se comunican telefónicamente para reservar una cita, la secretaria recibe y almacena los datos de los pacientes en una agenda física, lo que hace que esta tarea tarde un poco más de lo que debería, debido a que se verificara de forma manual en un calendario de citas, la fecha disponible de atención de los médicos, una vez que se confirma la disponibilidad para la fecha solicitada, es el turno de notificar al doctor según el área escogida que se ha realizado una pre – reservación de cita, el médico aceptara o cancelara esta cita según su agenda personal, en caso que la fecha de la cita sea aceptada, se procederá a generar por parte de la secretaria un ticket al paciente para su atención.

Proceso de reservación de citas médicas

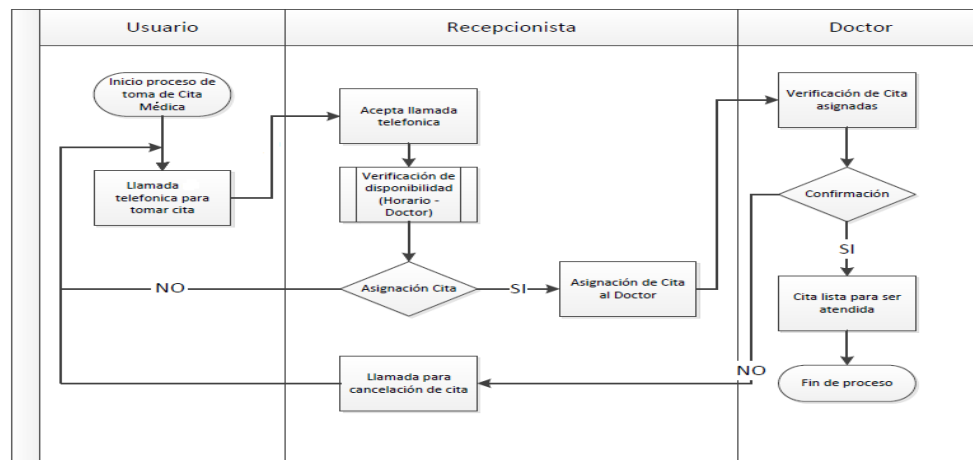


Figura 2. Proceso de reservación de citas médicas.
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

2.2 Estudio de viabilidad.

Para conocer si el proyecto de reservación de citas, desarrollado para el centro odontológico Biodont es viable se realizara un estudio con la finalidad de conocer si es posible ejecutar el proyecto y darle la continuidad que se necesita. Debido a este principio se debe tener en cuenta lo siguiente parámetros: los recursos con los que se cuenta, los recursos que se necesitan y la capacidad para conseguirlos. Si el estudio realizado indica que se cuenta con los recursos antes descritos, el proyecto es viable y podemos ponerlo en marcha.

2.2.1 Viabilidad técnica.

Para el desarrollo de la aplicación móvil de reservaciones citas se utilizara la plataforma Android Studio por ser una herramienta de software libre.

Los requisitos técnicos que se deberán tomar en cuenta para llevar a cabo el desarrollo del sistema son los siguientes:

2.2.1.1 Equipo desarrollo.

El equipo para desarrollo debe tener las siguientes características.

- Computador portátil: DELL
- Procesador: Intel CORE i3
- Memoria: 6 GB en RAM
- Disco: 500 GB
- Sistema: Windows 7 ultimated 64 bits

2.2.1.2 Equipo servidor VMWare.

Biodont cuenta con un servidor Virtual sobre el cual se instalara las aplicaciones.

- Memoria: 16 en RAM
- Sistema: Windows Server 2008
- Disco: 1 TB
- Funciones: Servidor VMWare5.0

2.2.2 Viabilidad económica.

La inversión que se realizara para el desarrollo del sistema de reservación de citas, está presupuestada por el salario de un Ingeniero Jr. Con un costo de desarrollo por un valor aproximado de 670\$ mensuales trabajando por 4 meses en horarios de 8 horas diarias.

Tabla 5.

Resumen de viabilidad económica

Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valores Totales
Salario mensual	4	\$ 670	\$ 2680
Gastos operativos	1	\$ 50	\$ 50
Otros	1	\$ 100	\$ 50
Pago total	1		\$ 2780

Nota: Viabilidad económica para desarrollo de aplicación móvil y Web.

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

2.2.3 Viabilidad operacional.

Para asegurarnos que sistema móvil de reservación de citas es operacionalmente viable y que será utilizado efectivamente después de su desarrollo por el centro odontológico Biodont. Se realizó un estudio para conocer si los usuarios tendrán algún tipo de dificultad al momento de utilizar el sistema de reservación de citas.

Para el estudio se tomó en cuenta los siguientes aspectos que mencionan a continuación:

Tabla 6.

Estudio de la viabilidad operacional

<ul style="list-style-type: none">El nuevo sistema móvil requiere adiestramiento para los usuarios y la institución médica está preparada para ofrecerlo.	SI_____NO_X_ ¿Por qué?_____
<ul style="list-style-type: none">El nuevo sistema móvil requiere algún cambio que afecte la manera en que se realizan las tareas en el centro odontológico Biodont.	SI_____NO_X_ ¿Por qué?_____
<ul style="list-style-type: none">Los Pacientes se verán afectados con la implementación del nuevo sistema móvil de reservación de citas.	SI_____NO_X_ ¿Por qué?_____
<ul style="list-style-type: none">El itinerario de servicio del nuevo sistema móvil es adecuado.	SI_____NO_X_ ¿Por qué?_____
<ul style="list-style-type: none">Para la utilización del nuevo sistema móvil se debe considerar alguna situación legal o ética.	SI_____NO_X_ ¿Por qué?_____

Nota: Viabilidad operacional.

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

2.2.4 Conclusiones.

Con el estudio realizado se comprobó que el desarrollo del sistema móvil de reservación de citas es viable, por las siguientes razones que a continuación se mencionan.

1. Se cuenta con los requisitos tecnológicos suficientes para el desarrollo de la aplicación de reservación de citas, además la selección de plataforma de Android permitirá que el sistema funcione en cualquier dispositivo móvil inteligente.
2. Los costos de inversión serán asumidos en su totalidad por los Tesistas.
3. El análisis de viabilidad operacional determinó que los pacientes del centro odontológico Biodont, están en la capacidad de asumir de forma adecuada el aplicativo.

Por las razones antes mencionadas se concluye que el desarrollo del sistema móvil de reservación de citas es viable.

Continuación se describirá las características del sistema, los perfiles de usuarios y la funcionabilidad del sistema móvil de reservación de citas.

2.3 Descripción general del producto.

El sistema de reservación de citas comprende de dos tipos de aplicaciones; una aplicación móvil donde se realizaran las reservaciones de citas por parte del usuario y una aplicación web en la que el médico aprobara o cancela las citas asignadas.

2.3.1 Funciones del producto.

El sistema de reservación de citas será desarrollado como una aplicación móvil y una web, en la cual los usuarios accederán a través de un proceso de autenticación y dispondrá de los siguientes módulos:

2.3.3.1 Módulo móvil.

Registro de usuario: Aquí se gestionara la creación de usuarios, ingresando la información de los datos generales en el sistema.

Reservación de citas: Este módulo permitirá generar citas para la atención médica en una fecha solicitada.

Consulta de citas: Este módulo permitirá consultar un reporte general de las citas generadas por el usuario.

Cancelar citas: Este módulo permitirá consultar las citas generadas en estado de aprobación o las que aún se encuentre pendientes o en proceso, las mismas que se podrán cancelar según la necesidad del usuario.

Consultas: Este módulo permitirá consultar productos, servicio e información general de Biodont.

2.3.3.2 Modulo web.

Administrador: Este módulo permite la administración de la información, referente a usuarios, doctores, especialidades, productos, servicios e información en general del establecimiento médico.

Doctor: Este módulo permite acceder a la administración de citas que se le han asignado, y poder aprobar o cancelar la cita solicitada por el usuario según su disponibilidad.

2.3.3.3 Características de perfil.

Administrador: Personal técnica que se encargara de administrar del módulo Web para gestionando la información dentro del módulo de administración.

Doctor: Persona no técnica que podrá revisar las citas generadas en este módulo teniendo la facultad de aprobar o cancelar las citas según su criterio personal, cabe mencionar que esta persona no realiza tareas administrativas.

Usuario: Persona no técnica con las facultades de realizar reservas y cancelaciones de citas, como también podrá visualización de la información del centro odontológico Biodont y de los productos y servicio que ofrece Biodont.

2.4 Requerimientos específicos.

2.4.1 Requerimientos de interfaz externo.

2.4.1.1 Interfaces de usuario.

El sistema de reservación de citas, debe tener una pulcritud brillante en la composición de la interfaz. Cada gráfico, botón y texto deberá tener la idea de limpieza visual pero, a la vez, también contar los pequeños detalles que deslumbren al usuario con el diseño.

2.4.1.2 Interfaces de hardware.

El sistema debe ser compatible con arquitecturas X86_64. La visualización en los clientes debe respetar los estándares actuales de resolución (1024 x 768 pixeles).

2.4.1.3 Interfaces de software.

El sistema debe permitir la comunicación entre el dispositivos móvil de reservación de citas, y el sistema web para la administración de información. Para ello se requiere de un servicio Web que permita esta comunicación.

2.4.1.4 Interfaces de comunicaciones.

Para pasar la Comunicación física entre el controlador y el procesador el sistema de reservación de citas debe trabajar sobre el protocolo HTTP.

2.5 Requerimientos funcionales.

Para definir los requerimientos funcionales que se utilizara en el desarrollo de la aplicación de reservación de citas de Biodont se implementara una la plantilla organizada por cada clase de usuarios.

2.5.1 Administrador del sistema.

2.5.1.1 Requerimiento funcional: Gestión de usuarios.

Tabla 7.

Procesos de gestión de usuario.

Descripción	Agregar, modificar y eliminar usuarios del sistema
Precondición	Ninguna
Entrada	Usuario, clave, nombre, apellido, cedula, celular, mail, dirección
Proceso	Datos modificados en el sistema
Salida	Mensaje de aceptación o error

Nota: Procesos de gestión de usuarios.

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

2.5.1.2 Requerimiento funcional: Gestión de especialidades.

Tabla 8.

Procesos de gestión de especialidades.

Descripción	Agregar, modificar y eliminar información de Especialidades
Precondición	Ninguna
Entrada	Descripción, observación
Proceso	Datos modificados en el sistema
Salida	Mensaje de aceptación o error

Nota: Procesos para gestión de especialidades.

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

2.5.1.3 Requerimiento funcional: Gestión de servicios.

Tabla 9.

Procesos de gestión de servicios.

Descripción	Agregar, modificar y eliminar servicios
Precondición	Ninguna
Entrada	Descripción, observación, precio tentativo
Proceso	Datos modificados en el sistema
Salida	Mensaje de aceptación o error

Nota: Procesos que puede hacer el administrador en el sistema.

Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango.

2.5.1.4 Requerimiento funcional: Gestión de productos.

Tabla 10.

Procesos de gestión de productos

Descripción	Agregar, modificar y eliminar productos
Precondición	Ninguna
Entrada	Descripción, observación, precio tentativo
Proceso	Datos modificados en el sistema
Salida	Mensaje de aceptación o error

Nota: Procesos para gestión de productos.

Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango.

2.5.1.5 Requerimiento funcional: Gestión de consultorios.

Tabla 11.

Procesos de gestión de consultorios.

Descripción	Modificar consultorios
Precondición	Datos creados en la base de datos
Entrada	Oficina, Descripción
Proceso	Datos modificados en el sistema
Salida	mensaje de aceptación o error

Nota: Procesos para gestión de consultorios.

Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango.

2.5.1.6 Requerimiento funcional: Gestión de consultorios.

Tabla 12.

Procesos de gestión de doctores

Descripción	Agregar, modificar y eliminar doctores
Precondición	Ninguna
Entrada	Especialidad, nombres, apellidos, cedula, cargo, dirección, mail
Proceso	Datos modificados en el sistema
Salida	mensaje de aceptación o error

Nota: Procesos de Gestión de Doctores.

Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango.

2.5.2 Usuario del sistema.

Tabla 13.

Procesos de autenticación de usuarios.

Descripción	Autenticación de usuario
Precondición	Ninguna
Entrada	user, password
Proceso	Autenticación de usuario
Salida	Ingreso al menú; error de autenticación

Nota: Procesos de Gestión de Usuarios.

Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango.

Tabla 14.

Procesos de recuperación de contraseñas.

Descripción	Recupera contraseña
Precondición	Ninguna
Entrada	Cedula
Proceso	Envío de correo con contraseña
Salida	Correo de notificación

Nota: Procesos para gestión de consultorios.

Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango.

Tabla 15.
Procesos de creación de usuarios.

Descripción	Creación de usuario
Precondición	Ninguna
Entrada	nombre, apellido, cedula, teléfono, mail, sexo
Proceso	Creación de usuario
Salida	Credenciales de autenticación

Nota: Procesos para gestión de consultorios.
Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango.

Tabla 16.
Procesos de creación de citas.

Descripción	Creación de citas
Precondición	Datos creados en la base de datos
Entrada	Especialidad, doctor, fecha, horario
Proceso	Creación de citas
Salida	Ticket generado

Nota: Procesos para gestión de consultorios.
Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango.

Tabla 17.
Procesos de gestión de consulta de citas.

Descripción	Consulta de citas
Precondición	Ninguna
Entrada	Id de usuario
Proceso	consulta de citas
Salida	Consulta procesada con éxito

Nota: Procesos para gestión de consultorios
Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango

2.6 Requisitos no funcionales.

Tabla 18.

Requisitos no funcionales

Caso	Perfil	Entrada	Proceso	Salida
1. Rendimiento	Usuario	El tiempo de respuesta de la aplicación móvil es de 5 segundos.	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Aprobado
2. Seguridad	Usuario	Comunicación encriptada entre el aplicativo móvil y la aplicación web.	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Aprobado
3. Fiabilidad	Usuario	La aplicación móvil es 90% fiable, significa que la información es fidedigna	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Aprobado
4. Disponibilidad	Usuario	La aplicación móvil está disponible el 100% del tiempo con conexión a Internet	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Aprobado
5. Mantenibilidad	Usuario	Cada componente de software está documentado para dar mantenimiento a la aplicación.	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Aprobado
6. Portabilidad.	Usuario	Se descargar desde google play, y compatibilidad desde la versión 4.2 de Android	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Aprobado
7. Usabilidad.	Usuario	La aplicación móvil es fácil usar y muy intuitiva para el usuario	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Aprobado

Nota: Pruebas no funcionales de aplicación móvil.

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

2.7 Diseño.

En el siguiente sub capítulo se describirá la funcionabilidad que los usuarios desempeñaran dentro del sistema a través de los casos de uso, también se mostrara los diagramas de bloques del sistema, así como la arquitectura que se empleara para el desarrollo de sistema de reservación de citas.

2.7.1 Casos de uso.

Para entender mejor los escenarios que se presentan en el en el sistema se representa cada uno de los escenarios, los personajes o entidades que participarán en el proceso de reservación de citas médicas del sistema móvil y se detalla a continuación.

2.7.1.1 Caso de uso: Registro usuario.

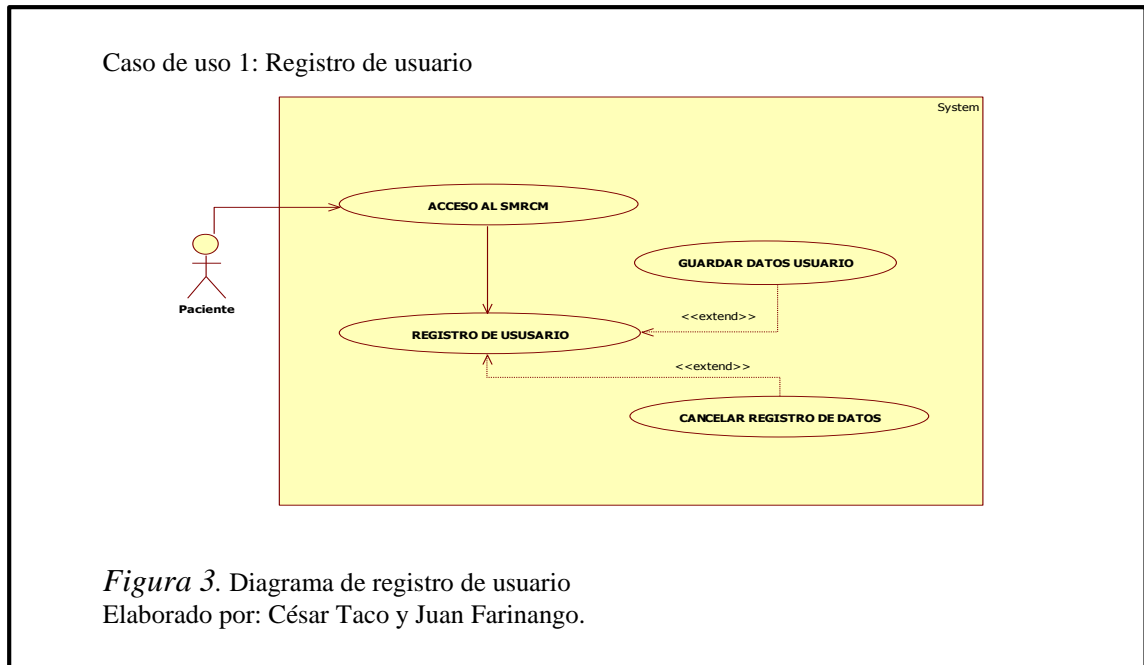
Tabla 19.

Descripción del caso de uso registro de usuario.

Flujo	Eventos actor	Eventos sistema
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none">1. Inicia el sistema de reservación de citas2. Ingreso de los datos del usuario3. Registro de los datos del usuario4. Almacena los datos ingresados5. Salir del sistema de registro	<ol style="list-style-type: none">1. Despliega la ventana de inicio2. Despliega el formulario de ingreso3. Registra los datos ingresados4. Valida que los datos ingresados5. Guarda y almacena los datos en la BBDD del Biodont.
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none">1. Error de credenciales.2. Volver a pedir credenciales.3. Valida campos.4. Revisión de credenciales	<ol style="list-style-type: none">1. Mensaje de error de credenciales.2. Validación de datos en campos.3. Valida que los datos sean correctos4. Despliega mensaje de error de registro de datos.

Nota: Registro de usuarios en el sistema.

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.



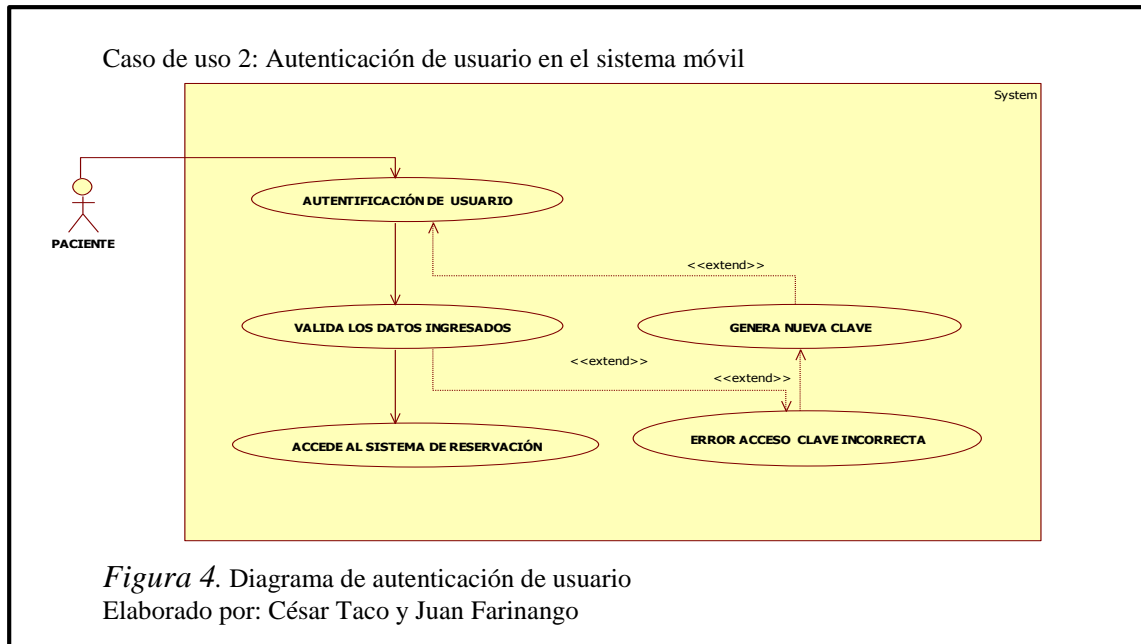
2.7.1.2 Caso de uso: Autenticación de usuario.

Tabla 20.

Descripción del caso de uso autenticación de usuario.

Flujo	Eventos ACTOR	Eventos SISTEMAS
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al formulario de registro de usuarios (logueo) 2. Ingreso de credenciales de usuario para acceder al sistema 3. Se autentifica el usuario en el sistema de reservación de citas 4. Ingreso al menú de reservación de citas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Despliegue del formularios de logueo para los usuarios. 2. Autenticación las credenciales ingresadas (user y password) 3. Ingreso del usuario al sistema de reservación de citas. 4. Despliegue del menú de selección de citas médicas. 5. Finaliza el proceso de reservación de citas
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión credenciales de usuario 2. Error de credenciales. 3. Ingreso al formulario creación de nuevo cambio 4. Asignación de usuario y clave 4. Revisión de credenciales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autentifica las credenciales. ingresadas (user y password) 2. Deniega el ingreso a los usuarios del sistema móvil no registrados. 3. Generación de nuevo usuarios. 4. Revisión de las credenciales nuevas creadas.

Nota: Caso de uso autenticación de usuario.
Caso de uso Autenticación de usuario.



2.7.1.3 Caso de uso: Selección datos de reserva de cita.

Tabla 21.

Descripción del caso de uso selección de criterios de reservación

Flujo	Eventos ACTOR	Eventos SISTEMAS
Flujo Principal	1. Ingresar al menú del sistema de reservación de citas. 2. Elegir la opción crear citas. 3. Elegir la especialidad médica. 4. Elegir el médico especialista. 5. Elegir la fecha de cita médica. 6. Confirmar los datos de la reservación ingresados. 7. Reservar la cita médica.	1. Despliega el formularios de reservación de citas médicas. 2. Despliega el menú de reservación de citas. 3. Valida disponibilidad de las especialidades. 4. Valida disponibilidad de médicos. 5. Verifica las fechas disponibles. 6. Almacena los datos que se han ingresado en la BBDD 7. Registra cita médica. 8. Finaliza el proceso de reservación
Flujo alternativo	1. Valida la fecha disponible 2. Escoger nueva fecha. 3. Revisión de la disponibilidad en el horario de citas 4. Citas creada.	1. Muestra formularios con horarios disponibles. 2. Escoger una cita en una fecha disponible 3. Confirmar la fecha disponibles para la cita solicitada. 4. Registra cita médica.

Nota: Proceso de reserva de cita médica

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Caso de uso 3: Generación de cita

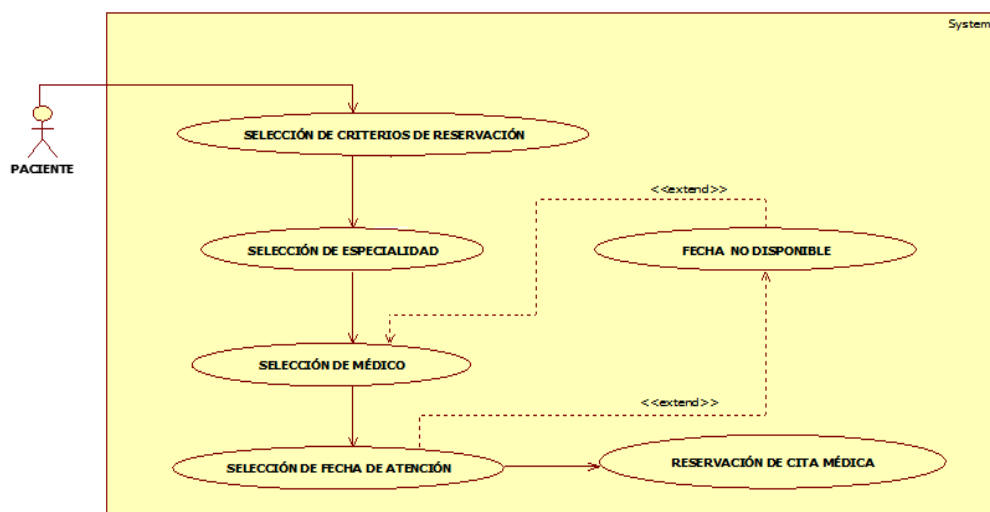


Figura 5. Diagrama de casos citas médicas.

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

2.7.1.4 Caso de uso: Consulta de citas.

Tabla 22.

Descripción del caso de uso consulta de citas

Flujo	Eventos ACTOR	Eventos SISTEMAS
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al menú del reservación de citas. 2. Elegir la opción consultar citas 3. Buscar las citas generadas por fecha, hora y especialidad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Despliega el menú con todas la opciones para la reservación de citas. 2. Elegir la opción consultar citas 3. Lista las citas generadas por el usuario 4. Finaliza el proceso de consulta de citas.
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validación de información de la reservación de citas 2. Visualiza el mensaje de no tener citas a revisar. 3. Salir al menú principal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validar que no exista citas generadas 2. Visualiza que no se tiene citas a revisar. 3. Regresa a la pantalla menú principal.

Nota: Proceso de consulta de cita médica.

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

Caso de uso 4: Consulta de citas

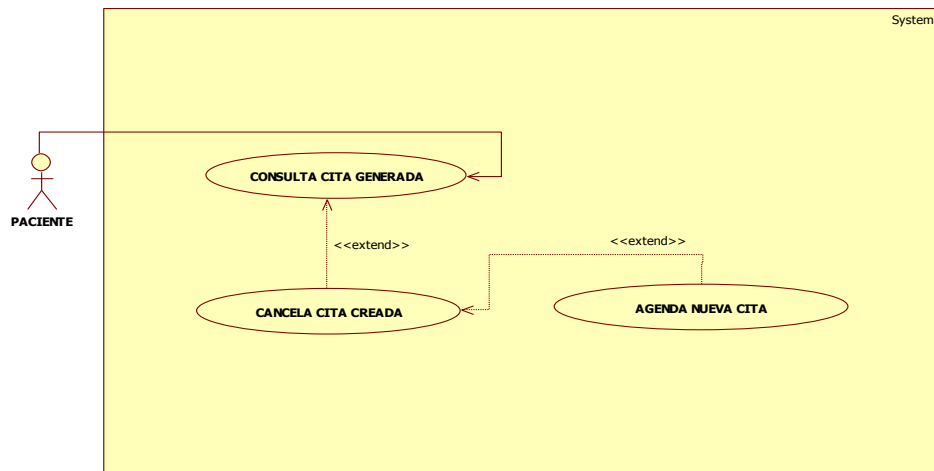


Figura 6. Diagrama de consulta de citas.
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

2.8 Diagrama de secuencias.

En esta parte se describe la secuencia de procesos para el sistema de reservación de citas

2.8.1 Diagrama de secuencia de autenticación de usuarios.

Autenticación de usuario

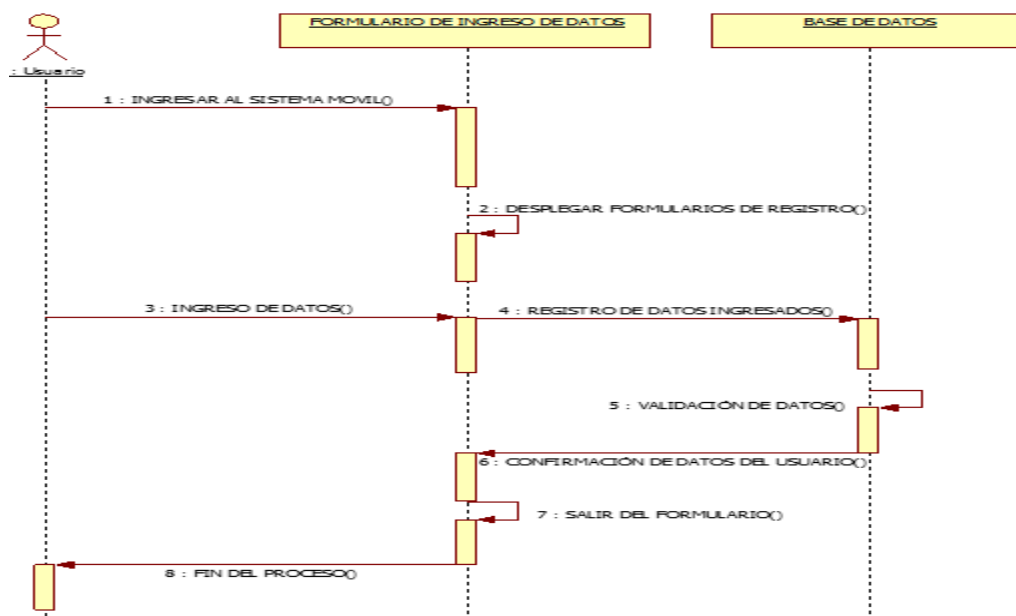
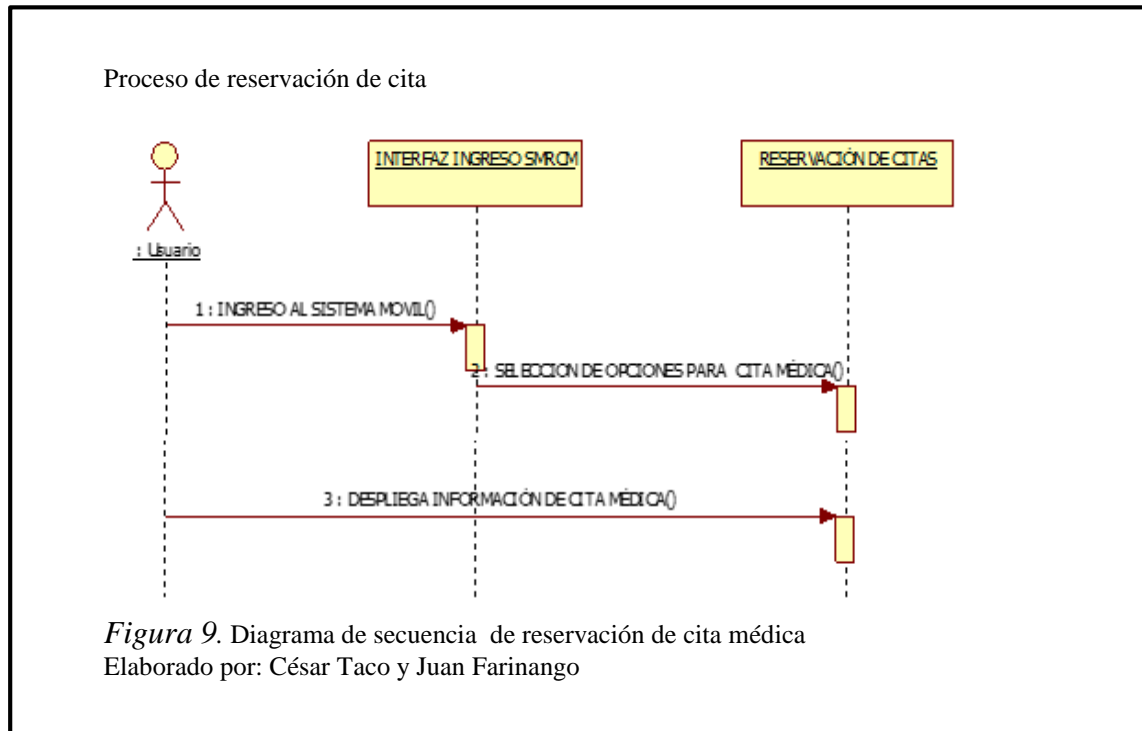
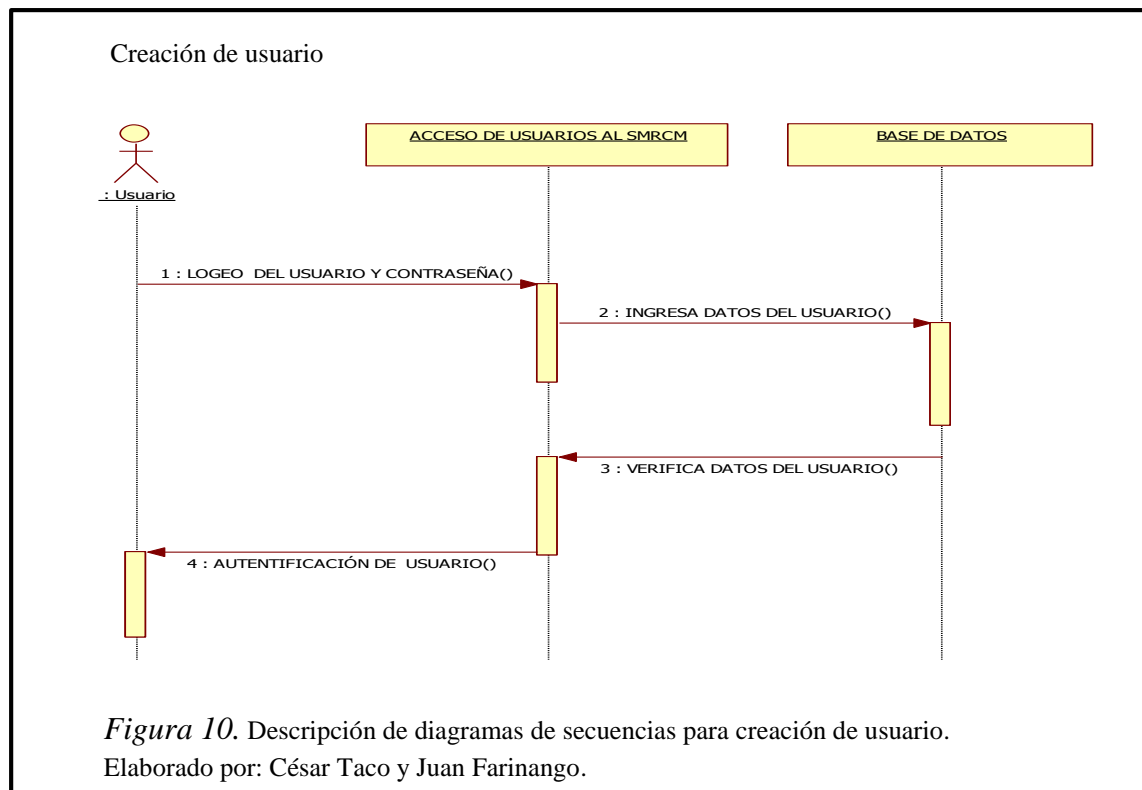


Figura 7. Descripción de diagramas de secuencias de autenticación de usuario.
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

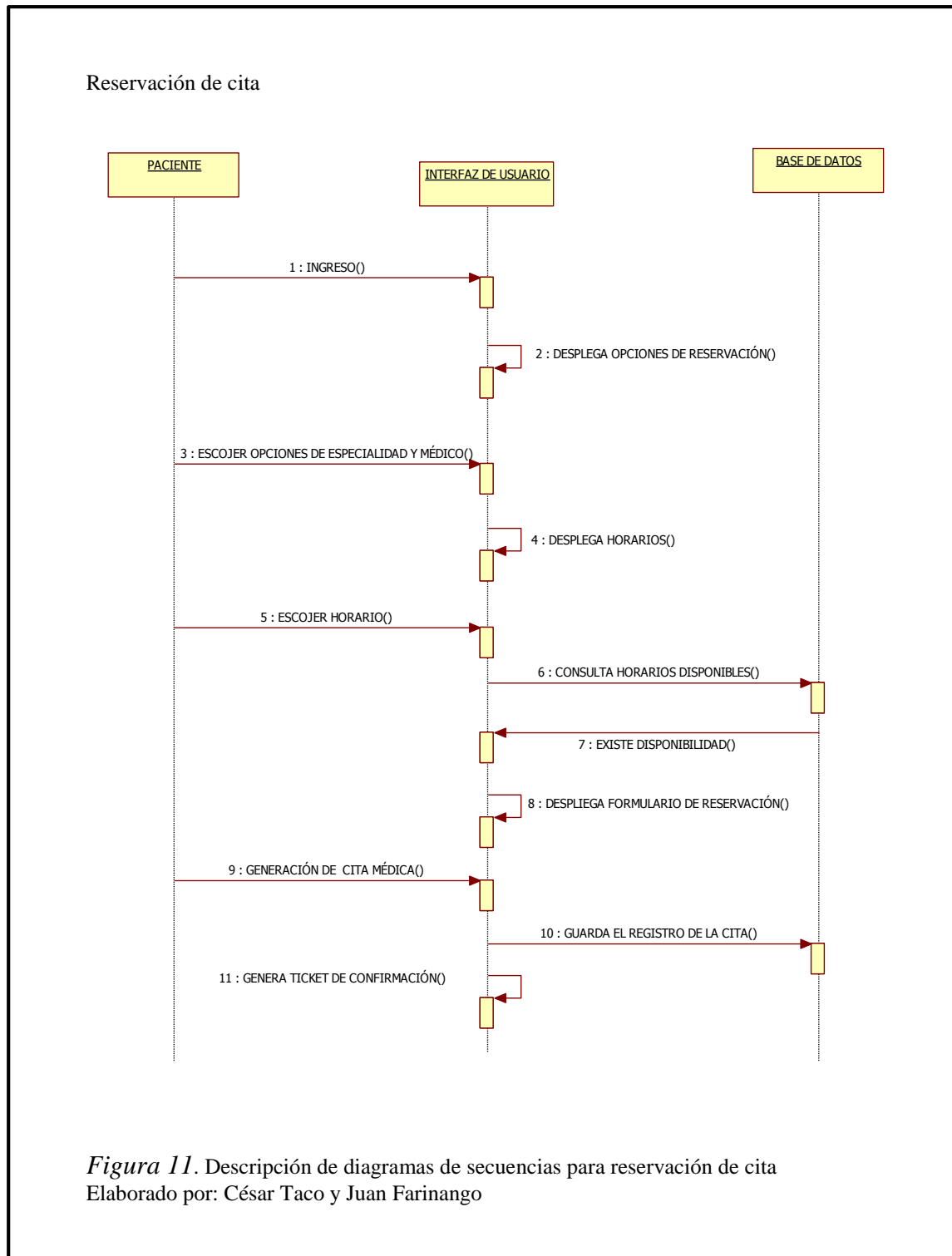
2.8.2 Diagrama de secuencia de ingreso al sistema reservación de citas.



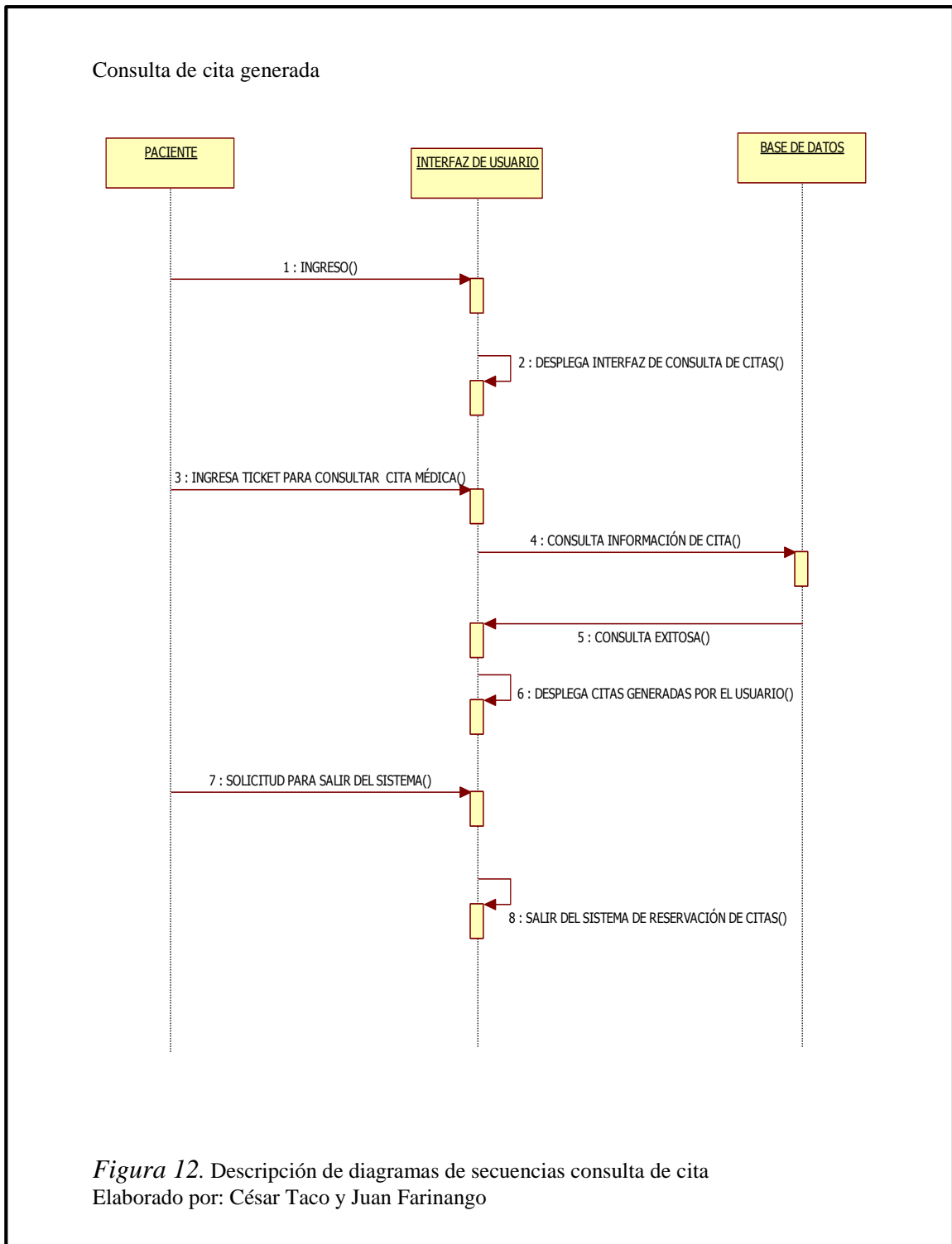
2.8.3 Diagrama de secuencia de creación de usuarios.



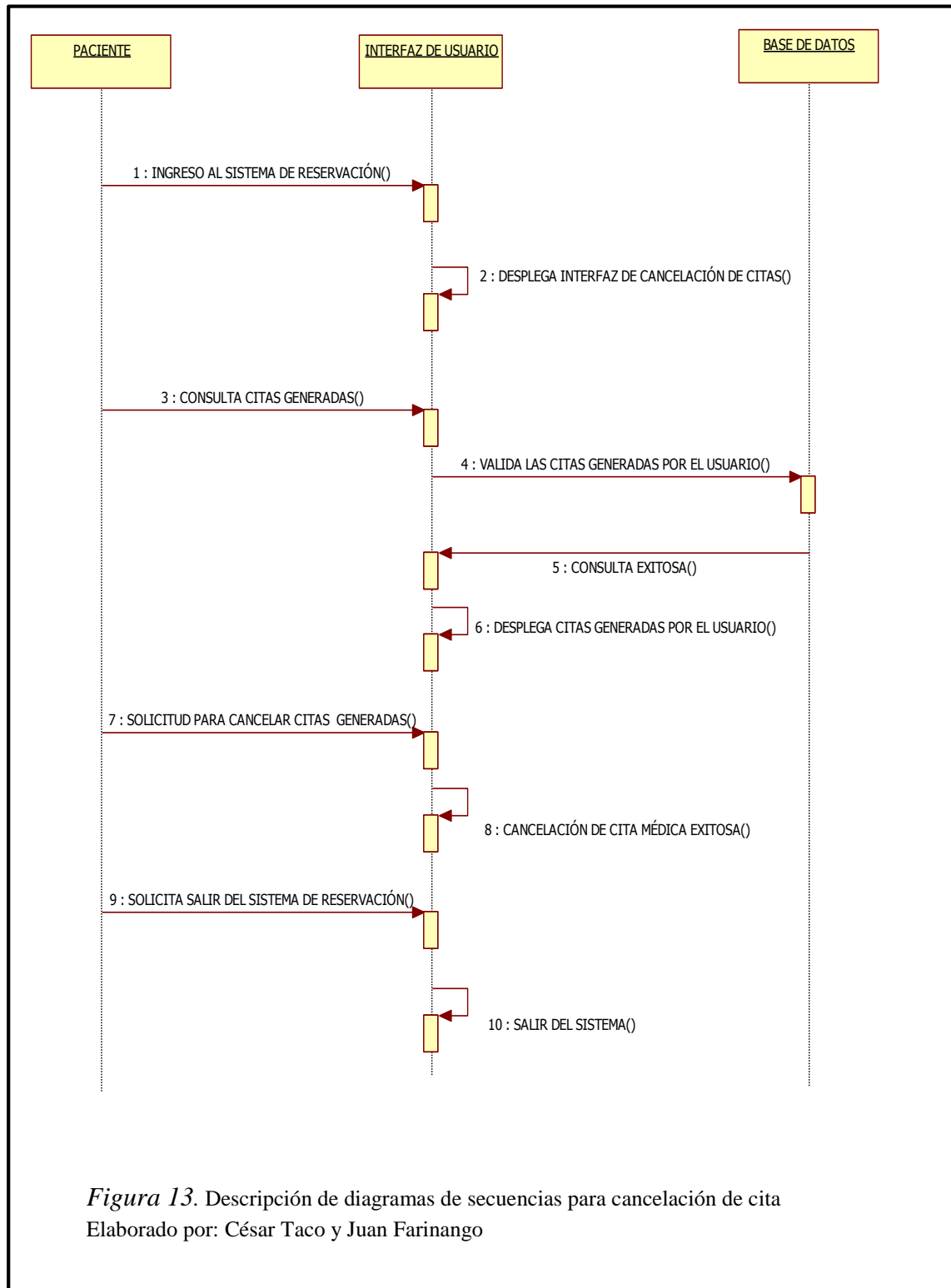
2.8.4 Diagrama de secuencia de reservación de cita



2.8.5 Diagrama de secuencia de consulta de citas generadas

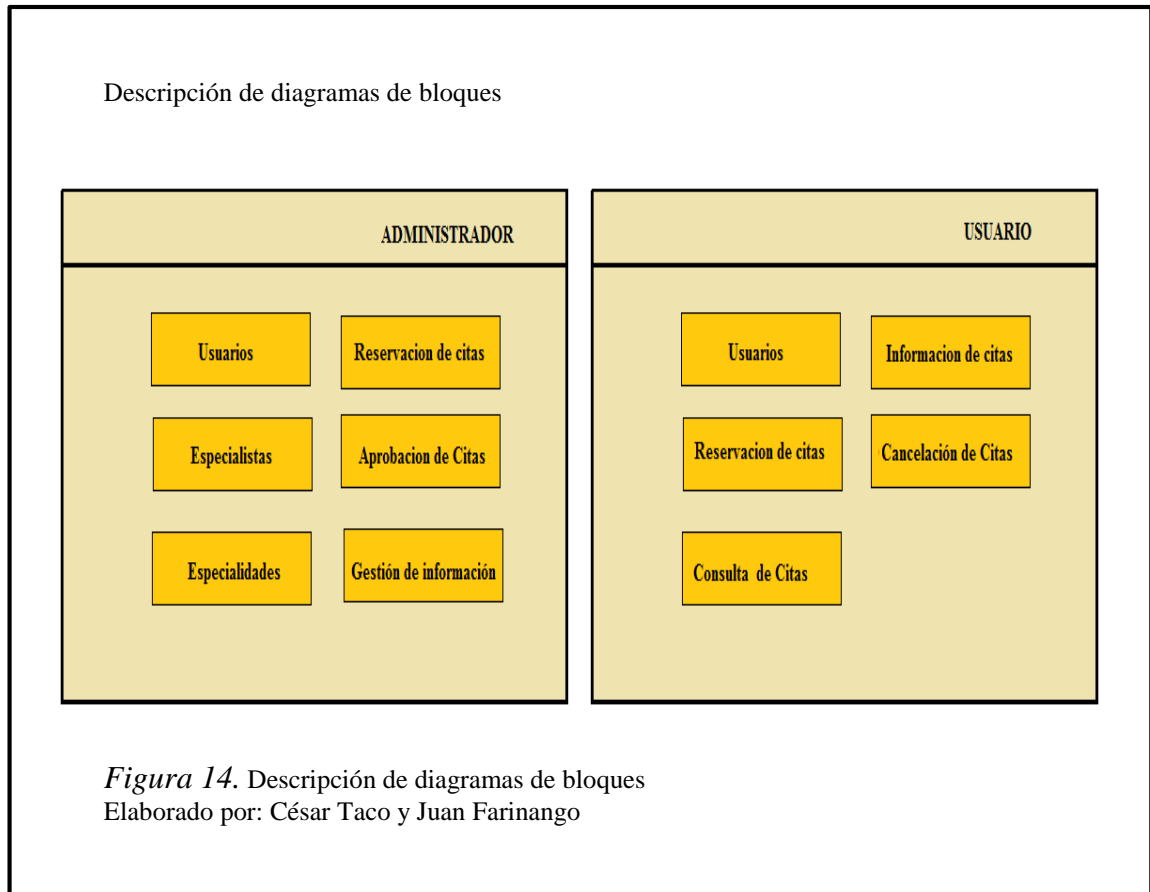


2.8.6 Diagrama de secuencia de cancelación de citas.



2.9 Diagrama de bloques general.

En base al documento de requerimientos y los diagramas de casos de uso se puede definir al sistema en dos módulos: administración y usuario. Cada uno de estos módulos contiene a su vez sub-módulos funcionales que implementaran los requerimientos planteados por los usuarios.



2.9.1 Base de datos.

La base de datos ha sido diseñada en función de los requerimientos planteados por el centro odontológico Biodont, Se ha desarrollado el siguiente diagrama conceptual en donde consta las tablas necesarias para almacenar todos los datos relacionados a la reservación de citas y las relaciones entre cada una de las tablas.

Tabla 23.

Descripción de las tablas de la base de datos Biodont

Tabla descripción	
Usuario	Almacena información de los usuarios del sistema
Doctores	Almacena información de los doctor
Citas	Almacena la información de las citas generadas
Ticket	Almacena información del ticket de confirmación de cita
Productos	Almacena información de productos del centro odontológico
Servicios	Almacena información de servicios del centro odontológico
Especialidades	Almacena información de especialidades de la clínica

Nota: Detalle de tablas más importantes

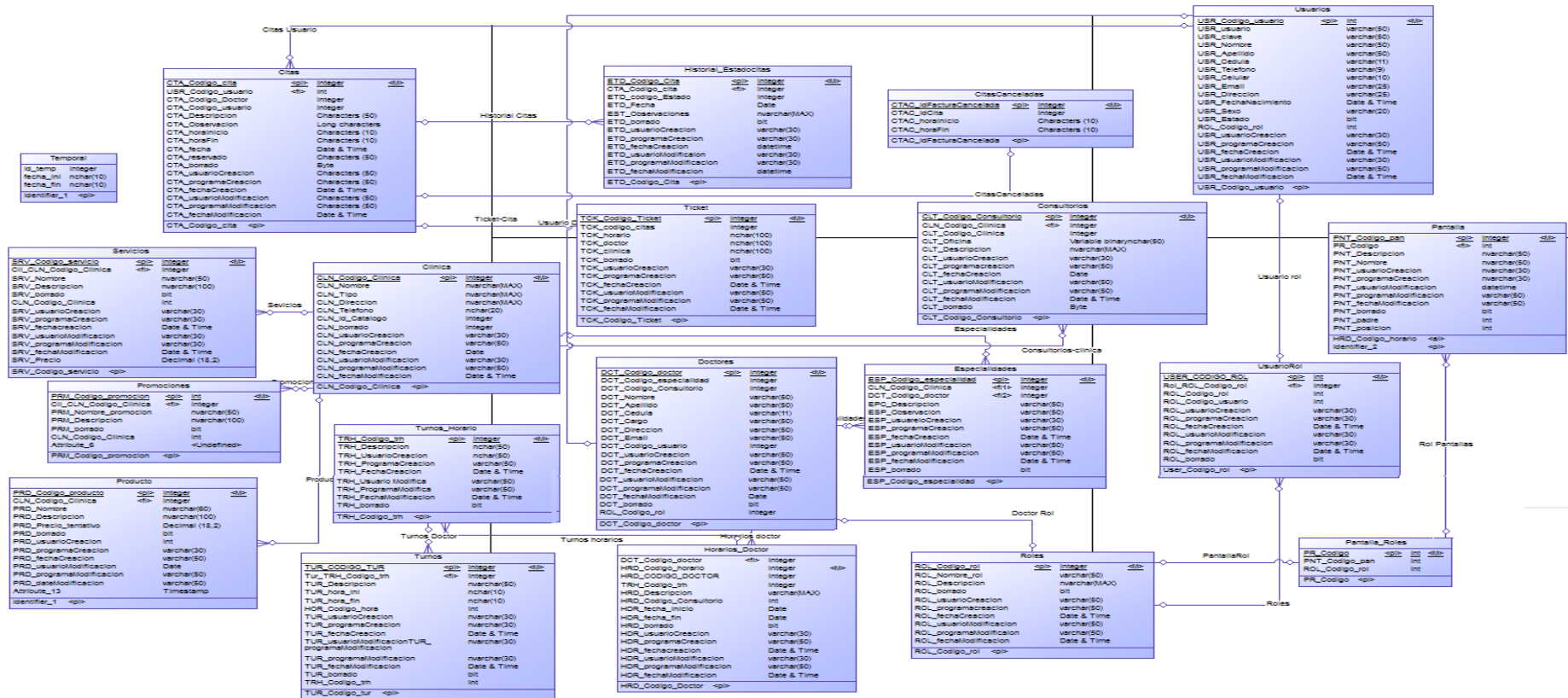
Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango

2.9.1.1 Diagramas conceptual de la base de datos.

Se muestra el modelo conceptual de la base de datos del centro odontológico Biodont la misma que será utilizada para administrar la información del sistema de reservación de citas.

Más adelante se detallara la funcionalidad de cada tabla y a su vez el diccionario de datos ayudara a comprender de mejor manera los campos de cada tabla.

Figura 15. Modelo conceptual de base de datos
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango



2.10 Diseño de las interfaces.

Para el diseño de la interfaz gráfica del sistema de reservación de citas, se buscó tener una pulcritud brillante en la composición de su diseño. Tomando en cuenta ciertos principios básicos como la simplicidad, facilidad de uso y la seguridad en cada sesión del sistema, además se profundizó en la idea de limpieza visual es decir cada gráfico, botón y texto está correctamente posicionado y adecuado a las necesidades del usuario para no cansar la vista del mismo, se toma en cuenta estos pequeños detalles con la finalidad de deslumbrar al usuario con el diseño.

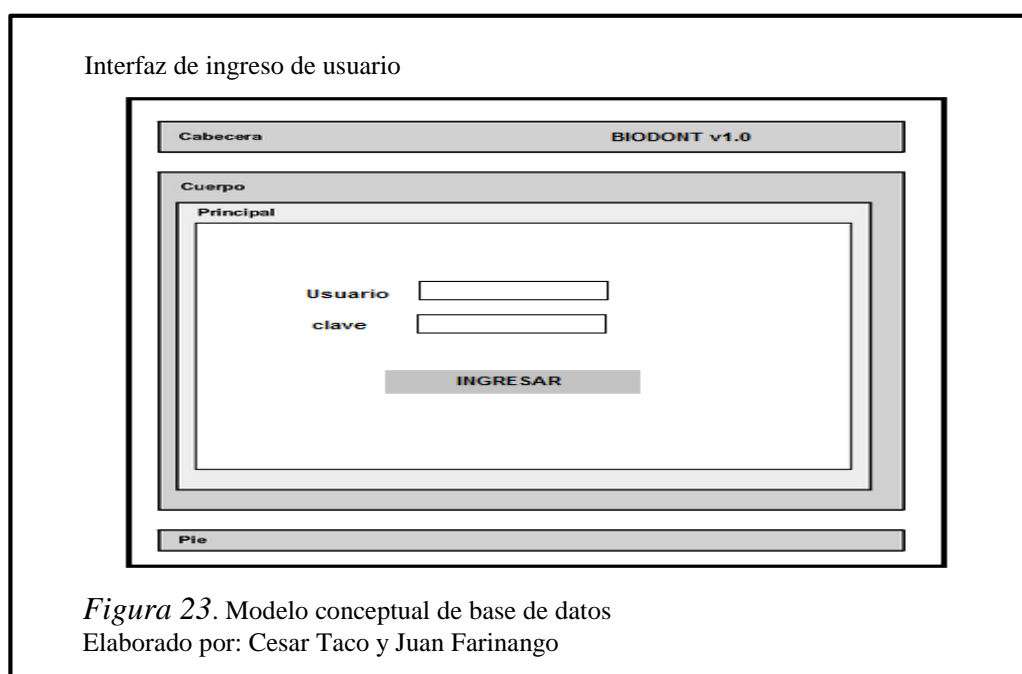
2.10.1 Diseño de las interfaces de usuario web

El diseño del interfaz web es uno de los elementos clave en la realización del sistema de reservación de citas. Cuyo objetivo principal será la administración centralizada de la información.

2.10.1.1 Diseño de interfaces Web.

Pantalla para autenticación de usuario:

- La tabla que se utiliza es: usuario
- Campo usuario, este campo está ligado a USR_usuario y se guarda el usuario
- Campo clave, este campo está ligado a USR_clave y se guarda la clave



2.10.1.2 Pantalla menú del administrador.

- Menú en el que permite la administración de la información de los odontólogos, consultorios, especialidades médicas, productos y servicios que ofrece la clínica Biodont.

Interfaz del menú principal

Figura 24. Menú principal

Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango

2.10.1.3 Pantalla de citas por doctor.

- La tabla que se utiliza es: doctor, citas y se hace un match para la consulta.
- Los campos que se extraen en la consulta son: código_cita, descripción, observación, fecha, hora inicio, hora fin y el estado de la cita,

Interfaz de citas por doctor

Figura 25. Pantalla citas por doctor

Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango

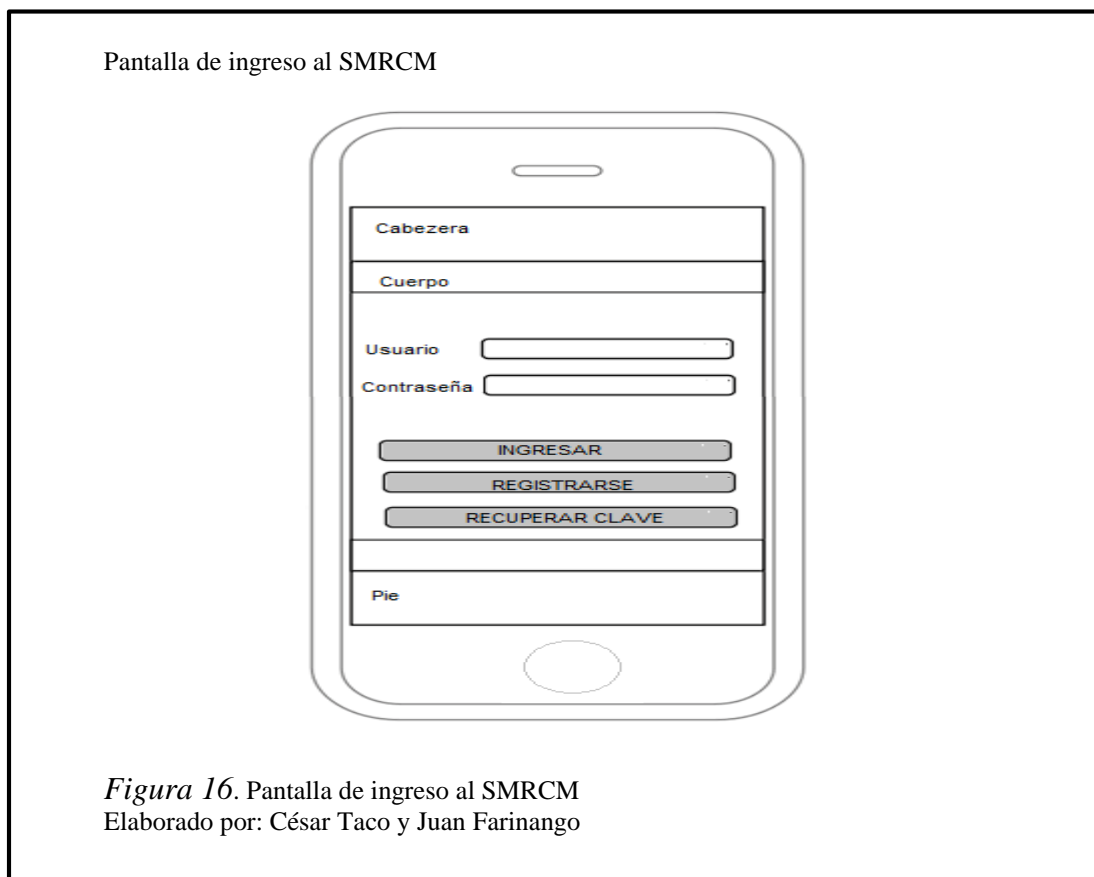
2.10.2 Diseño de la interfaz móvil.

En el momento de comenzar a diseñar la interfaz móvil es recomendable definir la interfaz con elementos nativos. De esta forma, se consigue una buena base sobre la cual trabajar y no es necesario crear todos los elementos desde cero, a lo cual se buscó tener una pulcritud brillante en la composición de la interfaz.

Cada gráfico, botón y texto está acompañado por la idea de limpieza visual pero, a la vez, se tomó en cuenta los pequeños detalles con la finalidad de deslumbrar al usuario con el diseño.

2.10.2.1 Pantalla ingreso al aplicativo.

- Esta pantalla se solicita un usuario y contraseña para hacer una consulta a la tabla usuario y revisar que los campos USR_usuario y USR_clave sean igual a los registrados en la Base de Datos.
- Además se puede navegar por otros módulos como registro de usuario y recuperación de contraseña



2.10.2.2 Pantalla registro de usuario.

Esta pantalla solicita la información del usuario para ser ingresada en base de datos, los datos solicitados son: usuario, clave, nombres apellidos, identificación, mail, dirección, esta información ingresada es validada antes de ser almacenada.

Descripción de la interfaz de registro

Diagrama de la interfaz de registro de usuario en un dispositivo móvil. La interfaz está organizada en tres secciones: Cabezera, Cuerpo y Pie. El Cuerpo contiene campos de entrada para Nombre, Apellido, Mail, Usuario, Clave, Telefono y Cédula, seguidos de un botón 'REGISTRAR'.

Figura 17. Descripción de la interfaz de registro

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

2.10.2.3 Menú principal.

Esta pantalla muestra las opciones de navegación de sistema para realizar acciones como: ingreso de citas, revisión de información, cancelación de citas y consultas.

Descripción de interfaz de menú de reservación

Diagrama de la interfaz de menú de reservación en un dispositivo móvil. La interfaz está organizada en tres secciones: Cabezera, Cuerpo y Pie. El Cuerpo contiene botones para CREAR CITAS, CONSULTAR CITAS, CANCELAR CITAS, CONSULTAR PRODUCTOS, CONSULTAR SERVICIOS y ACERCA DE BIODONT.

Figura 18. Descripción de interfaz de menú de principal

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

2.10.2.4 Pantalla registro de citas.

Esta pantalla muestra las opciones para la creación de citas, empezando por la especialidad, el doctor, la fecha y hora de la cita, además valida que no se puedan tomar citas de días pasados.

Descripción de la interfaz de selección de opciones de reservación

Diagrama de la interfaz de selección de opciones de reservación de citas en un teléfono móvil. La interfaz está organizada en secciones: 'Cabezera', 'Cuerpo' y 'Pie'. En el 'Cuerpo', hay dos campos de selección de lista desplegable: 'ESPECIALIDAD' y 'MÉDICO ESPECIALISTA'. Debajo de ellos, hay un botón 'SELECCIONAR FECHA'. A continuación, se muestra la fecha y hora seleccionadas: '2015-04-2015 8:00 - 9:00'. Debajo de esto, hay dos botones: 'RESERVAR CITA' y 'SALIR'. La interfaz también incluye una barra de navegación inferior con un botón 'Pie'.

Figura 19. Proceso de generación de cita

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

2.10.2.5 Pantalla consulta y cancelar citas.

Esta pantalla se muestra las citas que ha ingresado el usuario, también permite cancelar las citas reservadas que se han desplegado por el usuario.

Descripción de la interfaz consulta de citas

Diagrama de la interfaz de consulta de citas en un teléfono móvil. La interfaz está organizada en secciones: 'Cabezera', 'Cuerpo' y 'Pie'. En el 'Cuerpo', hay un título 'CITAS RESERVADAS'. Debajo de este título, se muestran dos citas reservadas con sus respectivas fechas y horas: '2015-12-04 12:00 13:00' y '2015-10-05 15:00 16:00'. Debajo de estas citas, hay un botón 'CANCELAR CITAS'. La interfaz también incluye una barra de navegación inferior con un botón 'Pie'.

Figura 20. Consulta de citas

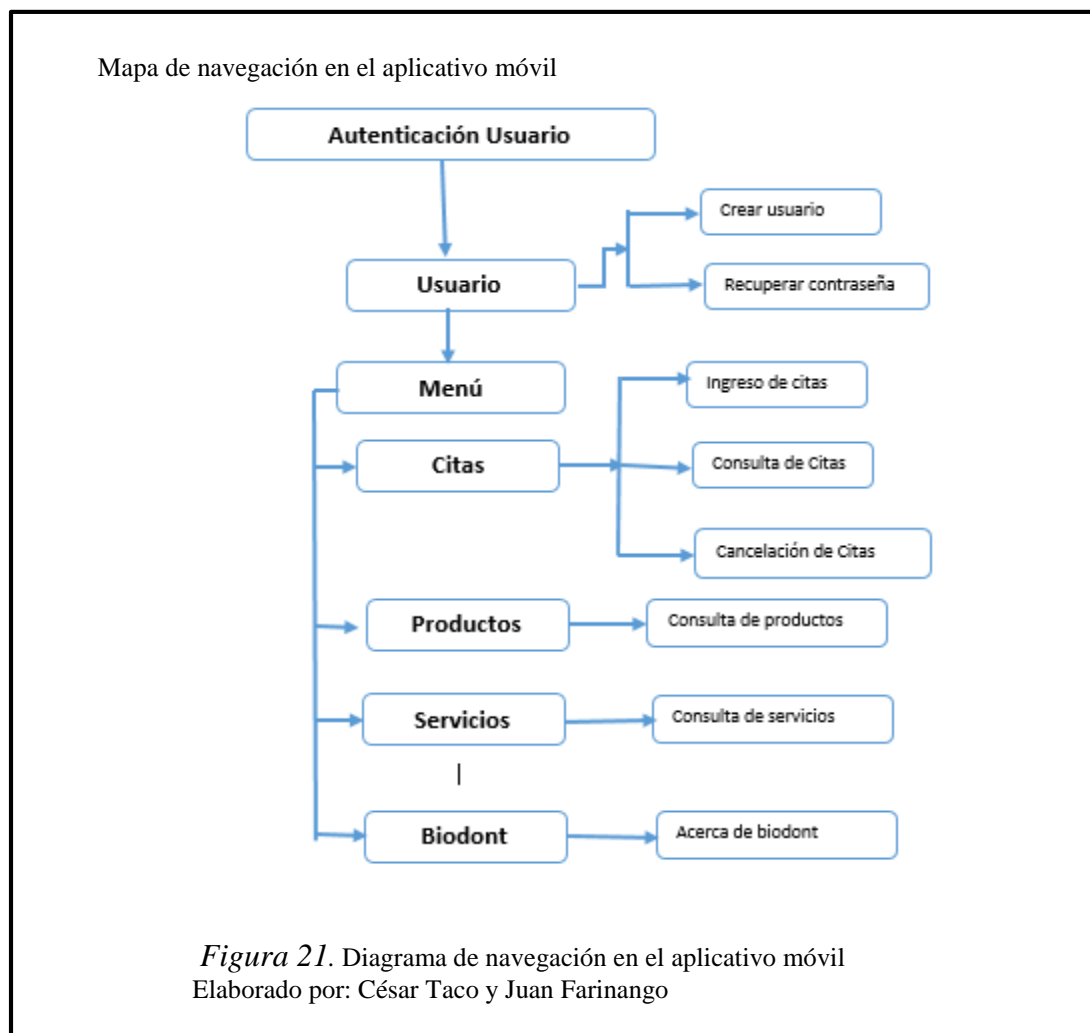
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

2.11 Diagrama de navegación.

Los mapas de navegación para el caso de Biodont serán una representación completa del sistema de reservación de citas, teniendo como objetivo principal el orientar al usuario durante el recorrido del sistema con la finalidad de brindar un acceso directo al lugar que le interese.

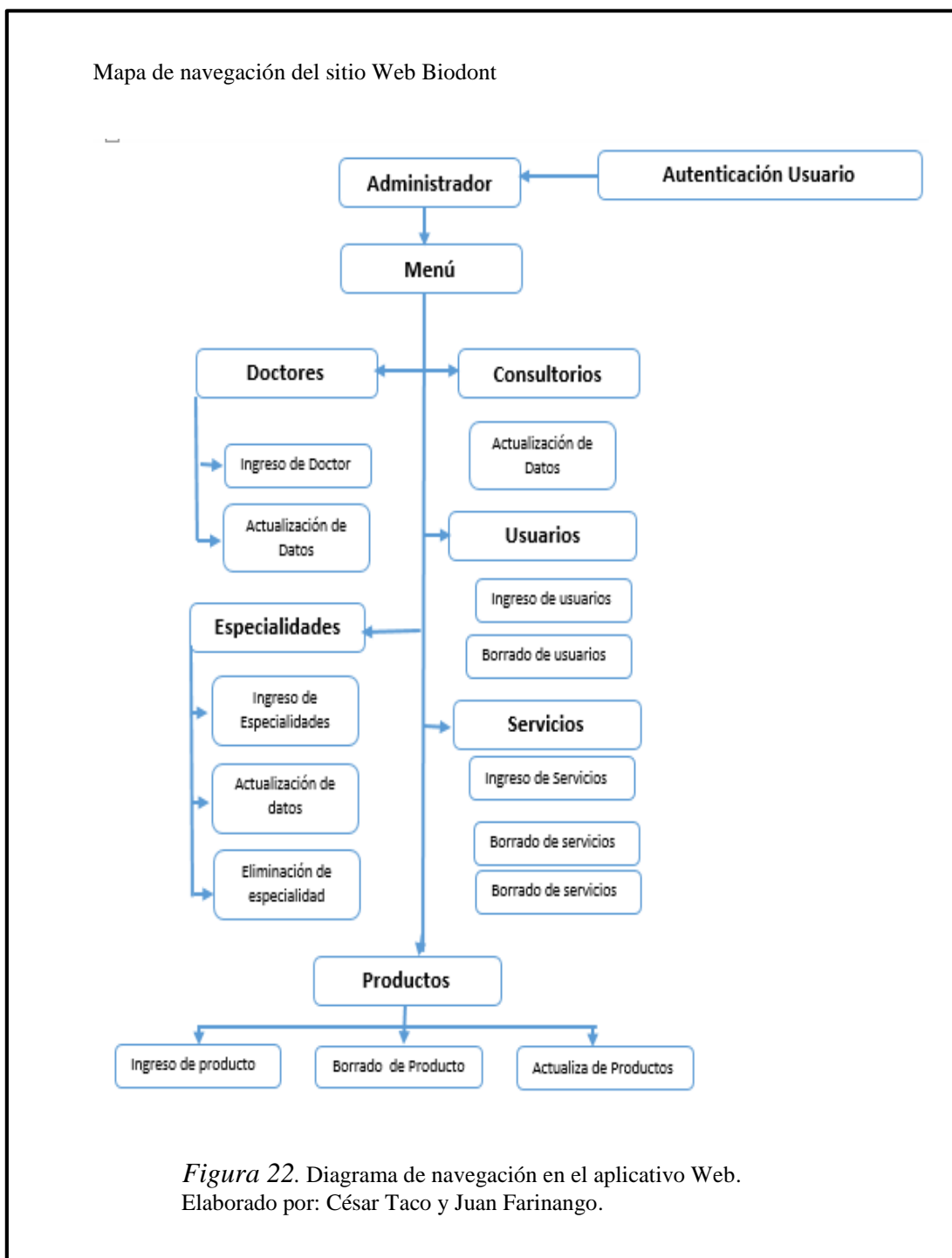
2.11.1 Diagrama de navegación móvil.

El usuario ingresa al formulario de autenticación, si no es un usuario autenticado tiene que registrar sus datos y generar un nuevo usuario, otro de los casos se presenta si el usuario olvidó su clave para recuperarla debe ingresar su cédula de identificación y cambiar su clave para poder acceder al menú principal desde donde podrá navegar para visualizar las opciones de crear, cancelar y consultar citas, además permitirá también consultar datos informativos del centro odontológico.



2.11.2 Diagrama de navegación Web.

Los usuarios con el rol de administrador y doctor ingresan en la página de autenticación de la aplicación web, el administrador accede al menú principal desde donde puede ir a las paginas para la administración de la información que se almacena en la base y el usuario doctor ingresa a la pantalla en donde puede verificar las citas que tiene asignadas y aprobarlas o cancelarlas.



2.12 Arquitectura del sistema.

La arquitectura del sistema BIODONT, está basada en 3 complementos:

- Un web service: Comunicación entre el aplicativo y el servidor.
- Servidor de aplicaciones: Procesamiento de información y lógica de negocios.
- Base de datos: Almacenamiento de información.

2.12.1 Servicio Web.

El servicio web es publicado en un servidor único, entonces otras aplicaciones que necesitan acceder al servicio web obtiene la información del mismo, y esto es posible debido a que un servicio web permite la integración de varios estándares, como por ejemplo Simple Access Protocol (SOAP), Web Service Definition Language (WSDL) y Universal Description Discovery and Integration (UDDI).

2.12.2 Servidor de aplicaciones.

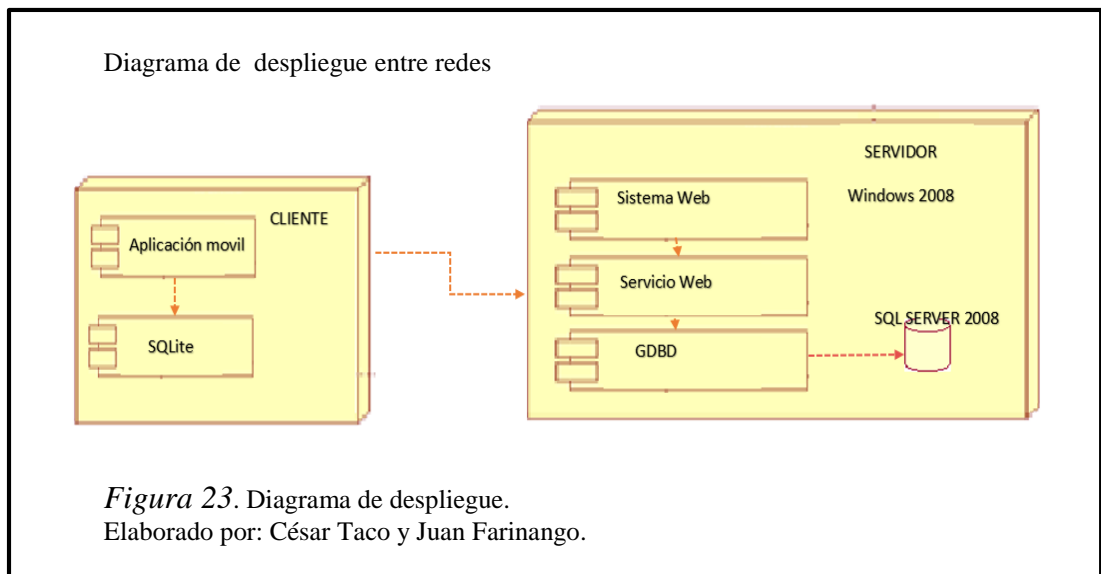
Es el lugar donde se desplegara la aplicación, podrá ser este equipo un servidor Microsoft Windows. En este servidor, será donde residirá y se ejecutara el servicio web, y que permanece a la espera de conexiones HTTP entrantes por medio de Internet.

2.13 Modelo de datos.

El modelo de datos que se implementara en el sistema móvil de Biodont deberá permite describir las estructuras de datos de la base, el tipo de los datos que hay en la base y la forma en que se relacionan, el sistema operativo en el que correrá la base de datos será Microsoft Windows Server 2008. La utilización del modelo de datos queda abierta según el criterio del cliente.

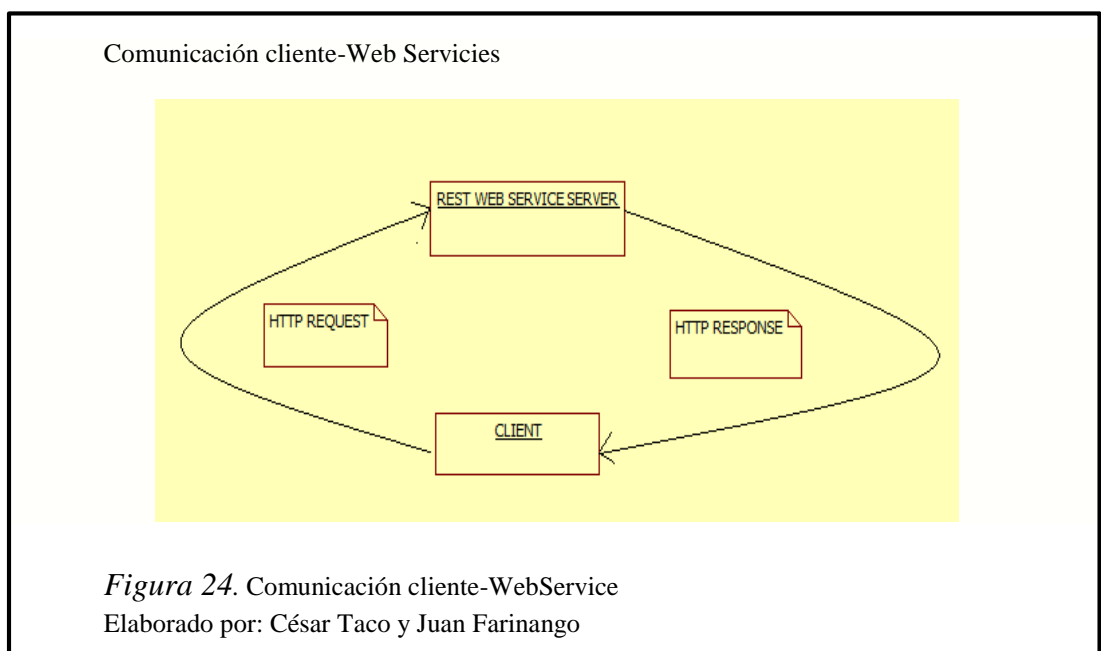
2.14 Diagrama de despliegue.

El Diagrama de despliegue es un diagrama estructurado que muestra la arquitectura del sistema desde el punto de vista del despliegue (distribución) de los artefactos del software en los destinos de despliegue.



2.15 Diagrama de comunicación aplicación – servidor.

Para el caso de Biodont se dice que un cliente en general es todo dispositivo móvil con sistema operativo Android que es de uso personal. Para el dispositivo móvil lo que hace es realizar una petición a un servidor web en donde se encuentran los servicios instalados y configurados.



Para el proceso de envío de peticiones el cliente realiza un request o petición solicitando se procese alguna acción, una vez que tiene la información el Web Services realiza las peticiones al servidor, acto seguido se realiza la acción del servidor enviando un response o una respuesta de lo solicitado al cliente.

CAPÍTULO 3.

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

En este capítulo se procede a explicar los aspectos más importantes de la programación del aplicativo, se explica la clase, métodos, las pantallas y las configuraciones más importantes para el correcto funcionamiento. Cabe mencionar que el sistema ha sido desarrollado bajo la plataforma Android Studio 1.1.0; como gestor de base de datos SQL Server 2008 R2, servidor de aplicaciones IIS (Internet Information Server) 6.1 y C# con aspx para el diseño de las páginas Web.

El desarrollo se lo realiza en función a la metodología RUP y en su etapa de requerimiento se especifica la funcionalidad del sistema es así que se realiza el desarrollo bajo el orden que se detalla a continuación:

1. Módulo creación de usuario.
2. Módulo autenticación de usuario.
3. Módulo recuperación de contraseña.
4. Módulo de creación de citas
5. Módulo consultas de citas
6. Módulo cancelación de citas
7. Módulo consulta de servicios, producto e información de Biodont
8. Aprobación / cancelación de citas
9. Módulo de administración

A continuación se muestra el resultado final de la programación del aplicativo y se hará una explicación de los aspectos más importantes.

3.1 Estructura de paquetes y clases.

Para un mejor entendimiento se procederá a explicar en dos partes:

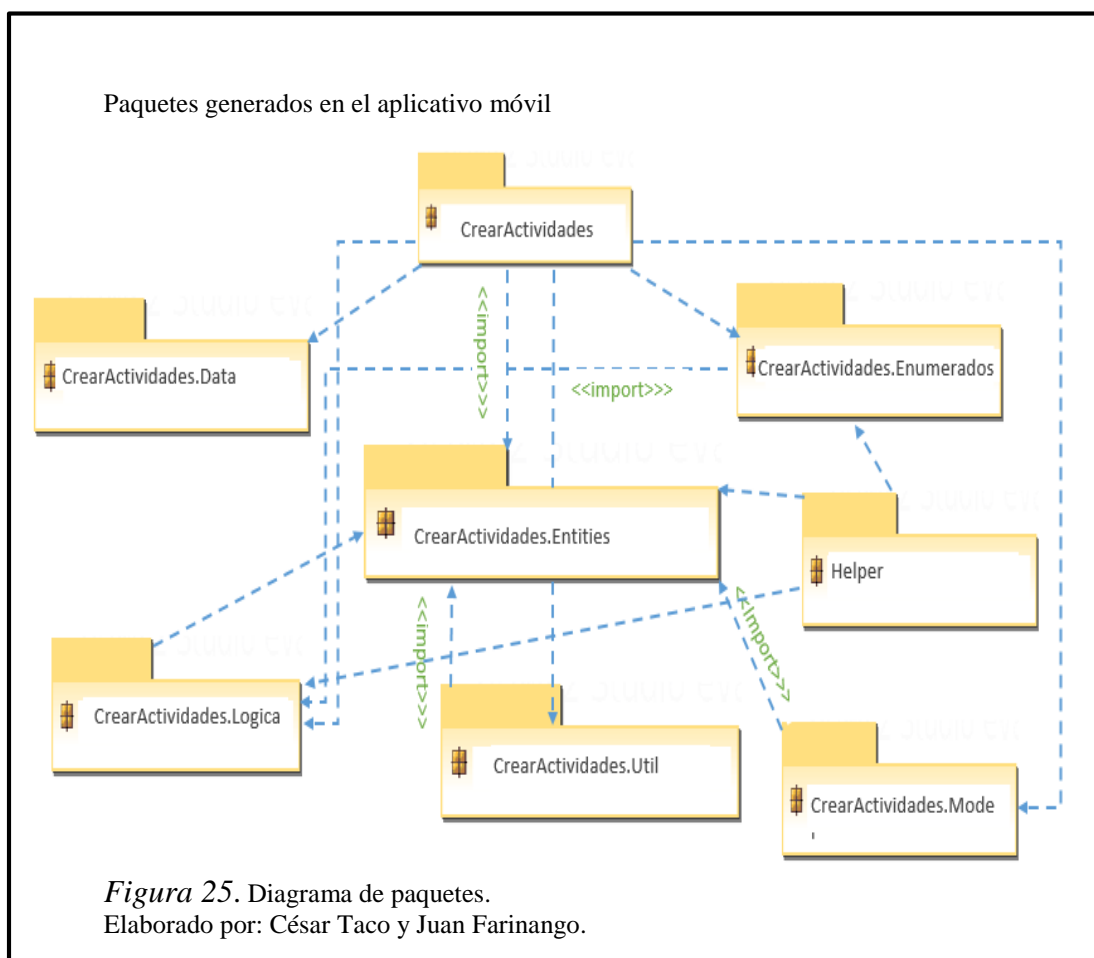
3.1.1 Estructura de paquetes y clase móvil.

La aplicación móvil ha sido desarrollada en Visual Android, con la versión de JAVA SDK 1.7 [JDK] que es un IDE para crear aplicaciones móviles.

A continuación se procede a describe las clases utilizadas y cuál es su funcionalidad.

- CrearActividades
- CrearActividades.Data
- CrearActividades.Entities
- CrearActividades.Enumerados
- CrearActividades.Logica
- CrearActividades.Util
- CrearActividades.ViewModel
- CrearActividades.Helper

Además se explicara la relación que existe entra cada uno de los paquetes; evidenciando el paquete más importante CrearActividades.ViewModel, puesto que en este paquete están las clases para realizar los procesos dentro del aplicativo móvil.



A continuación se describe las clases que conforman estos paquetes y su funcionalidad.

3.1.1.1 Paquete: Crearactividades.

Es el paquete principal de la aplicación móvil, este es el contenedor principal de los paquetes, dentro de esta se encuentran otros paquetes y esta tiene la siguiente clase.

Componentes de la clase R

R <Class>
+actionBarDivider() +actionBarItemBackground() +actionBarPopupTheme() +actionBarSize() +actionBarSplitStyle() +actionBarStyle() +actionBarTabBarStyle() +actionBarTabStyle() +actionBarTabTextStyle() +actionBarTheme() +actionBarWidgetTheme() +actionButtonStyle() +actionDropDownStyle()

Figura 26. Clase R de Android.

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

Clase: R.

Se trata de una clase llena de variables estáticas en las que se identifica cada tipo de recurso ya que Android usa ficheros xml para definir varias estructuras cadenas de texto, layouts, estilos etc.

3.1.1.2 Paquete: CrearActividades.Data.

Dentro de este paquete se encuentra la clase para la conexión a la base de datos así como la comunicación mediante métodos.

Clase BidontData

BidontData <Class>
-String err -StringWriter sw -PrintWriter pw +conectar() +ValidaUsuario() +Especialidad() +Especialidad() +InsertaUsuario() +ListarCitas() +InsertaCitas() +ListarProductos() +ListarServicios() +CitasGeneradas() +RecuperaContraseña() +CabeceraCita() +CitasxUsuario() +CancelaCitas() +ValidaCitasGeneradas()

Figura 27. Clase BidontData del aplicativo.

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

Clase: BiodontData.

En esta clase se encuentran los métodos de consulta, ingreso, eliminación o modificación que será utilizado en otras clases del sistema.

3.1.1.3 Paquete: CrearActividades.Entities.

En este paquete se encuentran los constructores, que se llama automáticamente cada vez que se crea un objeto de esa clase, cuya misión es inicializar sus variables con valores coherentes.

Clases doctor y especialidades del paquete Entities

Especialidades <Class>	Doctor <Class>
<ul style="list-style-type: none">- Int IdEspecialidad;- String Descripcion;	<ul style="list-style-type: none">- Fint _idDoctor- String _nombreDoctor
<ul style="list-style-type: none">+ Constructor()getId() {getDescripcion() {	<ul style="list-style-type: none">+ Constructor()get_idDoctor()get_nombreDoctor()

Figura 28. Clases doctor y especialidades del paquete Entities
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Clases citas y citas generadas del paquete Entities

Cita <Class>	CitasGeneradas <Class>
<ul style="list-style-type: none">-String _horaInicio-String _horaFin-Boolean _estado-String _especialidad-String _detalleEstado-int _idCita	<ul style="list-style-type: none">- String _cita - String _clinica;- String _nombre - String _horaInicio;- String _horaFin - String _fechaCita;- String _doctor - String _especialidad;- String _consultorio- String _estado - String _ticket
<ul style="list-style-type: none">+ Constructor()Cita()get_idCita()int _idCita()get_especialidad()set_especialidad()get_detalleEstado()set_detalleEstado()get_horaInicio()set_horaInicio()get_horaFin()set_horaFin()isSelectedEstado()	<ul style="list-style-type: none">+ Constructor()get_clinica()get_consultorio()get_fechaCita()get_cita()get_nombre()get_horaInicio()get_horaFin()get_doctor()get_especialidad()get_estado()get_ticket()

Figura 29. Clases citas y citas generadas del paquete Entities
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Clase: Citas.

Esta clase maneja el constructor para inicializar variables de las clases citas que serán llamados en el programa.

Clase: CitasGeneradas.

Esta clase maneja el constructor para inicializar variables de la clase que serán llamados en el programa.

Clase: Doctor.

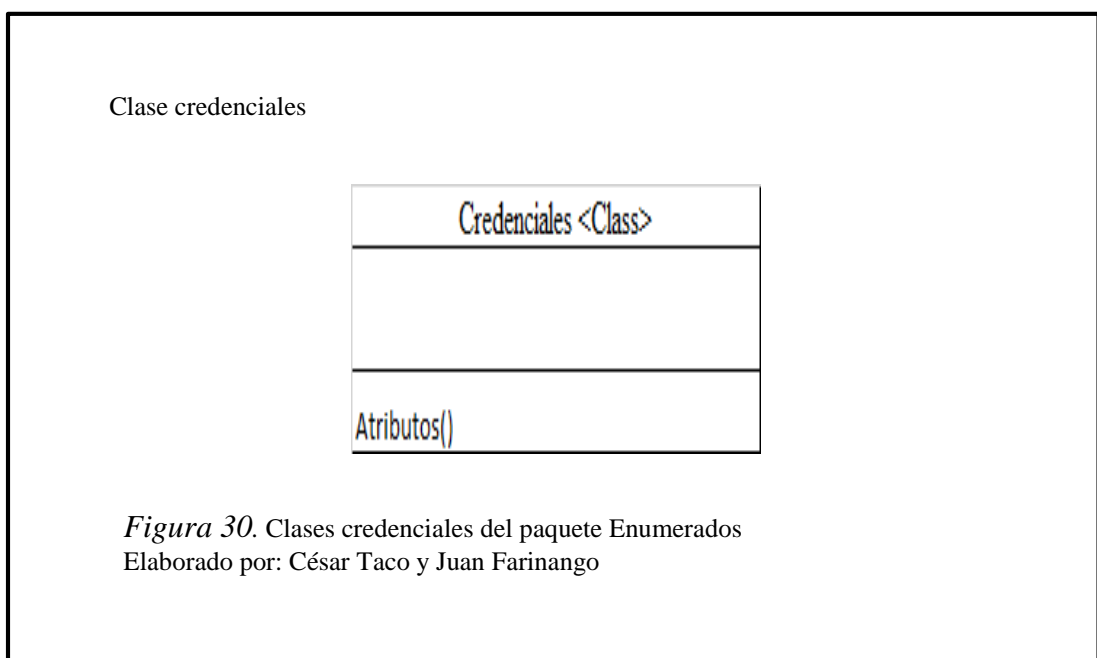
Esta clase maneja el constructor para inicializar variables de la clase doctor que serán llamados en el programa.

Clase: Especialidades.

Esta clase maneja el constructor para inicializar variables de la clase especialidades que serán llamados en el programa.

3.1.1.4 Paquete: CrearActividades.Enumerados.

En este paquete contiene la clase de parámetros de configuración inicial que serán utilizados en otras clases.

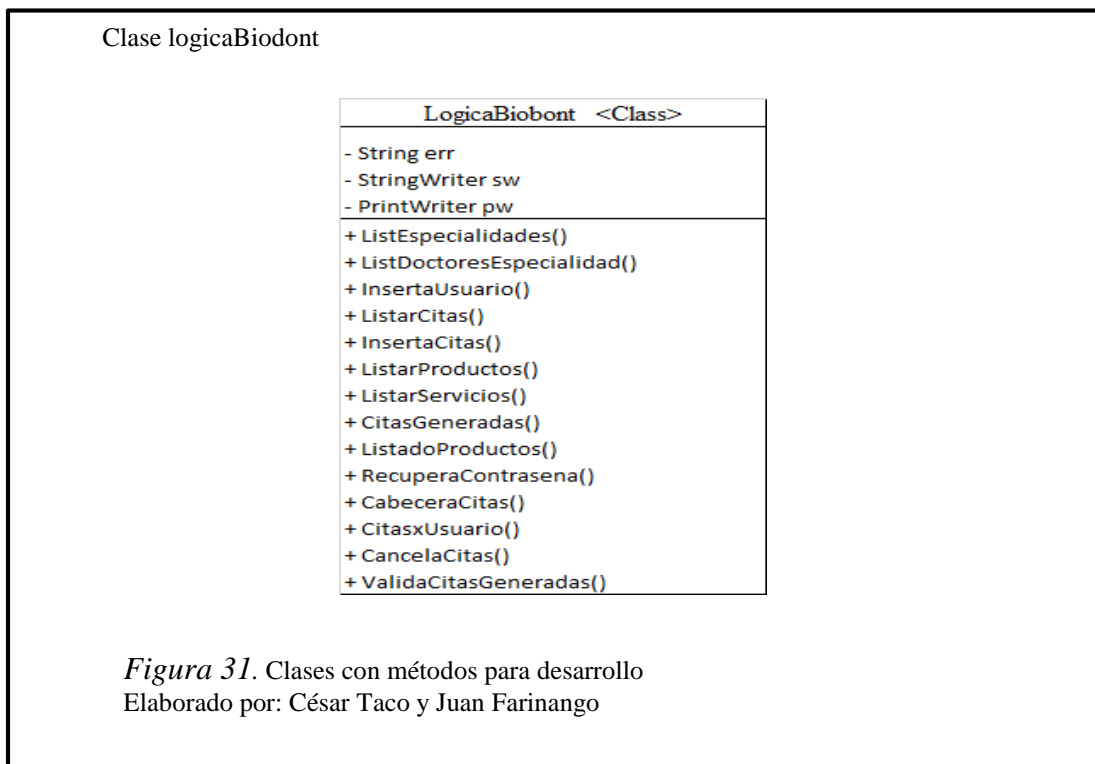


Clase: Credenciales.

Esta clase maneja parámetros configurables en el aplicativo como usuarios de base, correo de notificación, asuntos, claves.

3.1.1.5 Paquete: CrearActividades. Lógica.

Este paquete contiene las clases con los métodos que serán utilizadas en la programación y se describe a continuación.



Clase: LogicaBiodont.

Esta clase define los métodos que se utilizan en las diferentes acciones y procesos que realice el programa, aquí se encuentran métodos de consulta, inserción, modificación, validaciones

3.1.1.6 Paquete: CrearActividades.Util.

Este paquete contiene clases de variables globales y configuración de correo para usar notificaciones de procesos.

Clases con variables globales

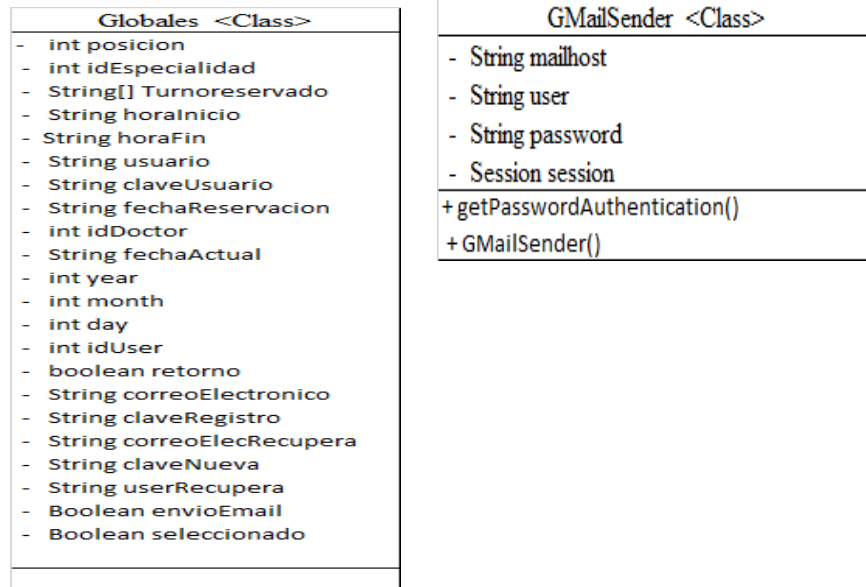


Figura 32. Clases con variables globales y de mail
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Clase: Globales.

En esta clase se definen variables de tipo global, esto ayuda a que se pueda utilizar las variables con su valor en cualquier parte del código sin tener que volver a crearlas.

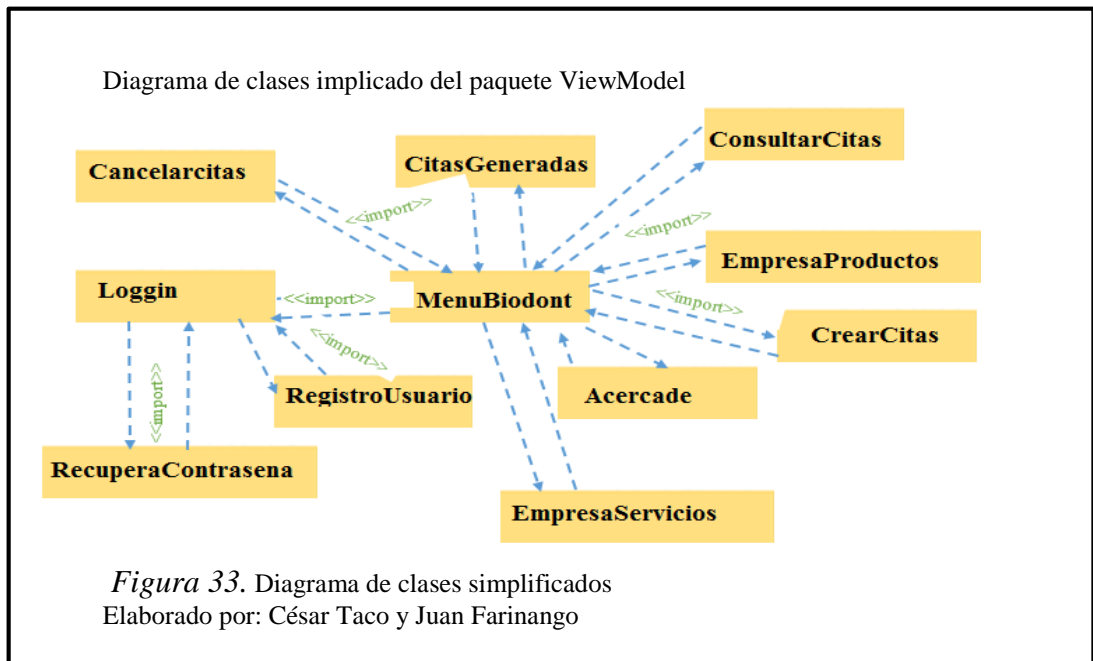
Clase: GMailSender.

En esta clase realiza la configuración de parámetros necesarios para el envío de correos electrónicos y que se utilizan para notificaciones.

3.1.1.7 Paquete: CrearActividades.ViewModel.

Este paquete contiene todas las clases que permiten manejar la persistencia del sistema y cada una de estas clases representa a una tabla en la base de datos.

En la siguiente imagen se muestra un diagrama de clase simplificado (ya que sería demasiado grande mostrarlo con todos los atributos y métodos de cada clase) con todas las relaciones que existe entre cada una de las entidades



Clase: CancelarCita.

En esta clase se encuentran la función para la cancelación de citas en estado de aprobadas y en proceso por parte del usuario.

Clase: GenerarCita.

En esta clase es la encargada de generar la disponibilidad de horarios para que se visualice al usuario final en el aplicativo móvil.

Clase: ConsultarCita.

En esta clase es la encargada de consultar las citas que han sido ingresadas en el sistema, y se muestran ordenadas por fecha.

Clase: Login.

Esta clase es la encargada de la revisión de credenciales de usuario a través de su usuario, contraseña y el rol asignado.

Clase: MenuBiodont.

En esta clase es la encargada de la navegación en el aplicativo tomando como raíz el menú principal.

Clase: EmpresaProducto.

En esta clase es la encargada de la visualización de los productos ingresado por el administrador.

Clase: EmpresaServicio.

En esta clase es la encargada de la visualización de los servicios ingresado por el administrador.

Clase: Acerdade.

En esta clase es la encargada de la visualización de la información de Biodont ingresado por el administrador.

Clase: CrearCita.

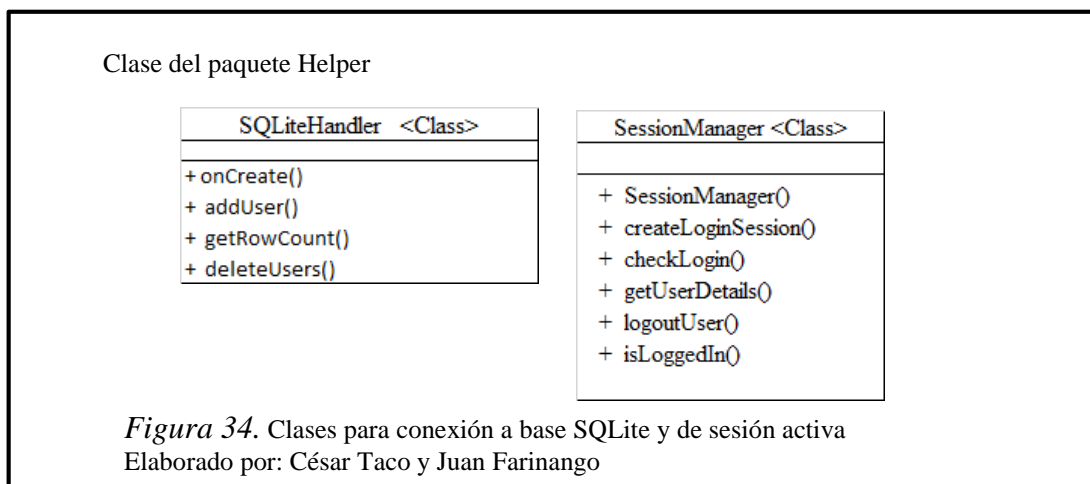
En esta clase es la encargada de la inserción de nuevas citas en la base de datos una vez cumplido los requerimientos de llenado de información.

Clase: RecuperaContrasena.

En esta clase es la encargada de la recuperar la contraseña y que se envía por mail a su correo personal.

3.1.1.8 Paquete: Crearactividades.Helper.

Este paquete contiene la comunicación con la base de datos SQLite propia de Android



Clase: SessionManager.

En esta clase sirve para que el usuario este siempre este logeado a pesar de que el aplicativo este minimizado, con ello la sesión siempre está activa, solo se cerrara el aplicativo con un cerrado de sesión.

Clase: SQLiteHandler.

En esta clase permite la comunicación con la base interna de dispositivo móvil propia de Android y así poder guardar datos temporales.

3.1.2 Estructura de paquetes y clase Web.

Para el caso de la aplicación Web se desarrolló en C# siendo un lenguaje de programación y la versión del .NET Framework es la 4.5 y para la creación de las paginas se lo hizo en ASPX que es un formato de archivo de html, y la biblioteca de clases de .NET Framework ofrece acceso a numerosos servicios de sistema operativo.

3.1.2.1 Clase Web.

Tomando en cuenta que la funcionalidad principal de proyecto es el aplicativo móvil no se detalla a profundidad la parte Web y se hace una rápida descripción de las clases en el desarrollo de la parte del sistema Web y aquí únicamente se manejan 3 clases las cuales se detalla a continuación:

Clase: Biodont.

En esta clase se encuentran los constructores, que se llama automáticamente cada vez que se crea un objeto de esa clase, cuya misión es inicializar sus variables con valores coherentes.

Clase: BaseBiodont.

Esta clase es la encargada de la conexión entre el aplicativo y la base de datos para que se ejecuten los procesos.

Clase: NegociosBiodont.

En esta clase están todos los métodos que serán consumidos en el desarrollo del módulo Web para funciones de inserción, modificación, eliminación y consultas.

3.2 Estructura de páginas y formularios.

Siendo el modulo web el complemento del aplicativo móvil se divide la estructura en dos partes y se explican a continuación.

3.2.1 Estructura de formularios para aplicativos móvil.

Todos los formularios de usuario dinámicos fueron hechos con Visual Android y XML es aquí donde se realizó la pantalla que tiene el aplicativo móvil y estas serán generadas en un apk para ser instaladas en teléfonos con sistema operativo Android 4.0 o superior, en la siguiente tabla se detalla los formularios.

Tabla 24.

Funcionalidad de Formularios creados para el aplicativo móvil

Módulo	Formulario	Descripción
Usuario	Acercade	Formulario consultar información de Biodont
	CancelarCitas	Formulario para la cancelación de Citas
	CitasGeneradas	Formulario para generar una nueva cita
	ConsultarCitas	Formulario para consultar citas generadas
	CrearCitas	Formulario para la escoger opciones para crear la cita
	EmpresaServicios	Formulario para consultar información de servicios
	EmpresaProductos	Formulario para consultar información de productos
	Loggin	Formulario de autenticación
	MenuBiodont	Menú de navegación de aplicativo
	RecuperarContrasena	Formulario para la recuperación de contraseña
	RegistroUsuario	formulario para la creación de nuevo usuario

Nota: Descripción de funcionalidad de formulario

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Estos formularios están dentro de la carpeta layout siendo esta una carpeta predeterminada, la carpeta de layout (que nos crea Java) contiene los archivos para el diseño de pantalla que corresponden a su tamaño normal y orientación.

3.2.2 Estructura de páginas Web.

Todos las paginas del sistema Web están creadas en C# y utilizando ASPX que es un formato de archivo de html que se usa para crear páginas web es aquí donde se coloca todo el contenido requerido por la página web para su diseño, estas páginas están

diseñadas para el modulo Administrativo para el proceso de (Aprobación/ cancelación) de cita por parte del perfil de Doctor, en las siguiente tabla se detalla la funcionalidad de las páginas.

Tabla 25.

Funcionalidad de páginas creadas para el sistema Web.

Módulo	Página	Descripción
Administrador	frmLogeon.aspx	Página de autenticación para el sistema.
	menu_admintrador.aspx	Página de menú principal
	AdministracionConsultorios.aspx	Paginas para administración de información de consultorios
	AdministracionDoctores.aspx	Página para administración de información de doctores
	AdministracionEspecialidades.aspx	Página para administración de información de especialidades
	AdministracionProductos.aspx	Página para administración de información de productos
	AdministracionServicios.aspx	Página para administración de información de servicios
	AdministracionUsuarios.aspx	Página para administración de información de usuarios
Doctor	Citas_Doctor.aspx	Página para aprobación/Cancelación de citas

Nota: Descripción de funcionalidad de páginas Web

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

El desarrollo para el aplicativo Web se lo ha realizado en un modelo 3 capas y las páginas web se encuentran en la capa de presentación, esta es la carpeta contenedora de todas las páginas del sistema y sirven para el usuario Administrador administre la información, y hay una página para el usuario Doctor para aprobar o cancelar las citas.

3.3 Configuraciones.

A continuación se explica las configuraciones más importantes que se realiza tanto en la parte móvil como Web.

3.3.1 Configuraciones aplicación móvil.

Seguridad: La seguridad del aplicativo móvil está dada por las credenciales que son propias del usuario, para ello se crea una user y password que es de su responsabilidad y para mantener la sesión activa y no se pierda se utiliza la base SQLite para el

guardado de información en una base propia de Android que almacena información temporal por su tamaño.

Web Services: La configuración del Web Services se lo realiza en la clase JSONParser.java a continuación se muestra un fragmento de código la Clase JSONParser.java.

Librerías necesarias para utilizar el Web Services

```
import java.util.ArrayList;
import org.json.JSONArray;
import org.json.JSONException;
import org.json.JSONObject;
import android.util.Log;
public class JSONParser {
    public JSONParser()
    {        super();    }
```

//Método creado para mostrar productos.

```
    public ArrayList<GetProductos> parseGetProductosJSONObject
(object) {
        ArrayList< GetProductos > arrayList=new ArrayList<
GetProductos>();
        try {
            JSONArray jsonArray=object.getJSONArray("Value");
            JSONObject jsonObj=null;
            for(int i=0;i<jsonArray.length();i++)
                jsonObj=jsonArray.getJSONObject(i);
            arrayList.add(new GetProductos (jsonObj.getInt("no"),
jsonObj.getString("name")));
        }
        catch (JSONException e) {
            // TODO Auto-generated catch block
            Log.d("JSONParser => parsePÑroductos", e.getMessage());
        }
        return arrayList;
    }
```

Adicional a ello el Web Services necesita credenciales para autenticarse con la base de datos las cuales están definidas en el Web.config y se muestra a continuación.

```
<connectionStrings>
    <add name="DefaultConnection"
providerName="System.Data.SqlClient"
    connectionString="Data Source=186.5.26.78;Initial
Catalog=BIODONT;User
    Id= userBiodont; password=Ik0l_2010;" />
</connectionStrings>
```

3.3.2 Configuraciones aplicación Web.

Seguridad: La seguridad del aplicativo web esta dados por credenciales de user y pass, y el ingreso a este sitio es para el Administrador y Doctor. Para la comunicación con la base se hace directamente y se usa un usuario de base de datos con permisos de lectura y escritura.

```
<connectionStrings>
  <add name="conn" providerName="System.Data.SqlClient"
    connectionString="Data Source=186.5.26.78;Initial
Catalog=BIODONT;
    User Id=userBiodont; password=IkOl_2010;" />
</connectionStrings>
```

3.4 Configuración de Servidor.

El servidor para el funcionamiento del sistema de reservación de citas médicas se debe configurar, los servicios para alojar el sitio Web, el Web Services, la base de datos, a continuación se procede a detallar configuraciones adicionales en el servidor.

3.4.1 Framework.

Se hace la configuración de framework a la versión 4.0 que es sobre la cual está programada el sistema Web y el Web Services.

3.4.2 IIS (Internet Information Server).

Aquí se configura las sitios sobre los cuales se van alojar los compilados del código Web y Web Services para ser publicados a la Web y pueda en el caso del Web Services ser consumidos por el aplicativo Android y el sistema Web ser utilizado para la Administración.

3.4.3 Sistema gestor de base de datos.

Para la gestión de la base de datos se ha utilizado SQLServer y sobre esta se ha creado la base de datos con el nombre de Biodont aquí se configura un usuario con permisos de lecturas y escritura que es el caso de userBiodont a continuación detallo las tablas y Store Procedures creados a nivel de base.

3.4.3.1 Tabla: Store Procedures creados en base de datos.

Tabla 26.

Store Procedures creados en base para realizar cambios en la base de datos

Store Procedure (SP)	Descripción
sp_actualiza_datos	SP para actualización de datos de usuarios
sp_aprobaciones_automaticas	SP para aprobaciones de las citas 2 días antes
sp_borrar_usuario	SP para borrado de usuario
sp_citas_diarias	SP para mostrar citas del día al doctor
sp_crearticket	SP para creación de ticket luego de ser aprobado
sp_datos_citasAP	SP notificaciones de aprobación o cancelación de citas
sp_datos_usuario	SP para mostrar datos de usuarios
sp_doctoresEspecialidades	SP para mostrar doctores por especialidad
sp_email	SP para envío de mail
sp_ingreso_doctor	SP para ingreso de información de doctor
sp_ingreso_especialidades	SP para ingreso de especialidades
sp_ingreso_productos	SP para ingreso de productos
sp_ingreso_servicios	SP para ingreso de servicios
sp_ingreso_usuarios	SP para ingreso de usuarios
sp_ListaEspecialidades	SP para listar especialidades
sp_AprobarCita	SP para aprobación de citas
sp_CancelarCita	SP para cancelar citas
sp_CitasCanceladas	SP para mostrar citas canceladas
sp_citasdcotor	SP para mostrar las citas que están en proceso del doctor
sp_CitasxUsuario	SP para mostrar citas por usuario
sp_informacionCabecera	SP para mostrar información que la clínica
sp_insertarcitas	SP para insertar citas
sp_listarCitasGeneradas	SP para listar citas Aprobadas
sp_listasProductos	SP para listar productos
sp_LitasServicios	SP para listar servicios
sp_RecuperarContraseña	SP para recuperar contraseña
sp_ValidarcitasGeneradas	SP para validar cita ante de ser ingresada
sp_UsuarioBiodont	SP de todos los usuarios de Biodont
sp_ValidarUsuario	SP para validar usuario antes de ser ingresado

Nota: Estos SP son los encargados de modificar la información en las tablas

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

3.4.3.2 Tablas: Tablas creadas en la base Biodont.

Tabla 27.

Tablas Creadas en la base Biodont

Tabla	Descripción
Citas	Tabla para registro de citas
Citascanceladas	Tabla con historial de citas canceladas
Clínica	Tablas con información de datos de la clínica
Consultorios	Tabla para registro de consultorios
Doctores	Tabla para registro de doctores
Especialidades	Tabla para registro de especialidades
Horariosdoctor	Tabla horarios de doctor
Productos	Tabla para registro de productos
Roles	Tabla para registro de roles para usuarios
Servicios	Tabla para registro de servicios
Temporal	Tabla para cargar disponibilidad de horarios por doctor
Ticket	Tabla de generación de ticket para la cita
Turno_horarios	Tabla de horarios por turnos
Turnos	Tabla de turnos
Usuarios	Tabla de registro de usuarios
Usuariorol	Tabla de roles asignados a usuarios

Nota: Tablas con detalle de su funcionalidad de la base Biodont.

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

La información de la tabla anterior indica las tablas creadas en la base de datos Biodont y una explicación de cada una, a continuación se detalla el diccionario de datos para conocer como está construida la cada una.

3.4.3.3 Diccionario de datos.

El diccionario de datos contiene las características lógicas de los campos donde se almacenan los datos del sistema, incluyendo código, nombre, descripción y contenido. Además servirá para identificar los procesos donde se emplean los datos y los sitios donde se necesita el acceso inmediato a la información.

La descripción de cada una de las tablas del sistema móvil de reservación de citas se detalla mediante los siguientes datos.

- Nombre: Identificador el nombre del campo de la tabla.
- Descripción: Identifica que información se almacena en el campo.
- Tipo: Identifica el tipo de dato es para el campo.
- Max: Es el número de caracteres permitidos para el campo.
- Null: Indica si el campo puede tener valores en blanco o nulos.

Tabla 28.

Diccionario de datos tabla Citas

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
CTA_Codigo_cita	Código de ítem	Int	4	NO
CTA_Codigo_Doctor	Código de doctor	Int	4	SI
CTA_Codigo_usuario	Código de usuario	Int	4	NO
CTA_Descripcion	Valor de descripción	varchar	30	SI
CTA_Observacion	Valor de observación	varchar	30	SI
CTA_horaInicio	Hora de inicio de cita	Char	10	SI
CTA_horaFin	Hora de fin de cita	Char	10	SI
CTA_fecha	Fecha para la cita	Date	3	SI
CTA_reservado	Estado de la cita	varchar	50	SI
CTA_usuarioCreacion	Tipo de usuario de creación de la cita	varchar	30	SI
CTA_fechaCreacion	Fecha de creación	datetime	8	SI
CTA_usuarioModificacion	Usuario que modifica datos	varchar	30	SI
CTA_fechaModificacion	Fecha de modificación	Datetime	8	SI

Nota: Diccionario de datos de la tabla Citas

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 29.

Diccionario de datos tabla citas_canceladas

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
CTAC_idCancelada	Código de ítem	Int	4	No
CTAC_idCita	Código de cita	Int	4	No
CTAC_horaInicio	Horario inicio de cita	Nvarchar	20	No
CTAC_horaFin	Horario fin de cita	Nvarchar	20	No

Nota: Diccionario de datos tabla citas_canceladas

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 30.
Diccionario de datos tabla Clínica

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
CLT_Codigo_Consultorio	Código de ítem	Int	4	NO
CLT_Codigo_Clinica	Código de Clínica	Int	4	SI
CLT_Oficina	Numero de oficina	Nvarchar	10	NO
CLT_Descripcion	Descripción de consultorio	Nvarchar	30	SI
CLT_usuarioCreacion	Usuario creación	Varchar	30	SI
CLT_fechaCreacion	Fecha de creación	Datetime	8	SI
CLT_userModificacion	Usuario modificación	Varchar	50	SI
CLT_fechaModificacion	Fecha de modificación	Datetime	8	SI
CLT_borrado	Borrado lógico	Bit	1	SI

Nota: Diccionario de datos tabla Clinica
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 31.
Diccionario de datos tabla Consultorio

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
CLT_Codigo_Consultorio	Código de ítem	Int	4	NO
CLT_Codigo_Clinica	Código de Clínica	Int	4	SI
CLT_Oficina	Numero de oficina	Nvarchar	10	NO
CLT_Descripcion	Descripción de consultorio	Nvarchar	30	SI
CLT_usuarioCreacion	Usuario creación	Varchar	30	SI
CLT_fechaCreacion	Fecha de creación	Datetime	8	SI
CLT_userModificacion	Usuario modificación	Varchar	50	SI
CLT_fechaModificacion	Fecha de modificación	Datetime	8	SI
CLT_borrado	Borrado lógico	Bit	1	SI

Nota: Diccionario de datos tabla Consultorios
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 32.
Diccionario de datos tabla Horario_doctor

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
HRD_Codigo_horario	Código de horario	Int	4	NO
HRD_Codigo_Doctor	Código de doctor	Int	4	NO
TRH_Codigo_trh	Código de turno	Int	4	SI
HRD_Descripcion	Descripción de horario	Varchar	30	SI
HRD_Codigo_Consultorio	Código de consultorio	Int	4	SI

HDR_fecha_inicio	Hora inicial	Date	3	SI
HDR_fecha_fin	Hora final	Date	3	SI
HRD_borrado	Borrado lógico	Bit	1	SI
HDR_usuarioCreacion	Usuario creación	Varchar	30	SI
HDR_fechaCreacion	Fecha de creación de registro	Datetime	8	SI
HDR_usuarioModificacion	Usuario modificación	Varchar	50	SI
HDR_fechaModificacion	Fecha de modificación de registro	Datetime	8	SI

Nota: Diccionario de datos tabla Horarios Doctor
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 33.
Diccionario de datos tabla Historial_cita

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
ETD_Codigo_Cita	Código de cita	Int	4	SI
ETD_codigo_Estado	Código de doctor	Int	4	NO
ETD_Fecha	Fecha de cancelación	Date	3	SI
EST_Observaciones	Descripción de la cancelación	nvarchar	30	SI
ETD_borrado	Borrado lógico	Bit	1	SI
ETD_usuarioCreacion	Usuario creación	varchar	30	SI
ETD_fechaCreacion	Fecha de creación de registro	datetime	8	SI
ETD_usuarioModificaion	Usuario modificación	varchar	50	SI
ETD_fechaModificacion	Fecha de modificación de registro	datetime	8	SI

Nota: Diccionario de datos tabla Historial de citas
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 34.
Diccionario de datos tabla Roles

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
ROL_Codigo_rol	Código de ítem	int	4	NO
ROL_Nombre_rol	Nombre del rol	varchar	50	SI
ROL_Descripcion	Descripción de rol	nvarchar	30	SI
ROL_borrado	Borrado lógico	bit	1	SI
ROL_usuarioCreacion	Usuario creación	varchar	30	SI
ROL_fechaCreacion	Fecha de creación de registro	datetime	8	SI
ROL_usuarioModificacion	Usuario modificación	varchar	50	SI
ROL_fechaModificacion	Fecha de modificación de registro	datetime	8	SI

Nota: Diccionario de datos tabla Roles
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 35.

Diccionario de datos tabla Doctores

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
DCT_Codigo_doctor	Código de ítem	Int	4	NO
DCT_Codigo_especialidad	Código de especialidad	Int	4	SI
DCT_Codigo_Consultorio	Código de consultorio	Int	4	SI
DCT_Nombre	Nombres del doctor	Varchar	50	SI
DCT_Apellido	Apellidos del doctor	Varchar	50	SI
DCT_Cedula	Cedula de ciudadanía	Varchar	11	SI
DCT_Cargo	Cargo del doctor	Varchar	10	SI
DCT_Direccion	Dirección de domicilio	Varchar	50	SI
DCT_Email	mail de contacto	Varchar	50	SI
DCT_Codigo_usuario	Código de usuario	Int	4	SI
DCT_usuarioCreacion	Usuario creación	Varchar	30	SI
DCT_fechaCreacion	Fecha de creación de registro	Datetime	8	SI
DCT_usuarioModificacion	Usuario modificación	Varchar	50	SI
DCT_fechaModificacion	Fecha de modificación de registro	Datetime	8	SI
DCT_borrado	Borrado lógico	Bit	1	SI
ROL_Codigo_rol	Código de rol	Int	4	SI

Nota: Diccionario de datos tabla Doctores

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 36.

Diccionario de datos tabla Especialidades

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
ESP_Codigospecialidad	Código de ítem	Int	4	NO
CLN_Codigo_Clinica	Código de clínica	Int	4	SI
EPC_Descripcion	Descripción de especialidad	Varchar	50	SI
ESP_Observacion	Observación de especialidad	Varchar	50	SI
ESP_usuarioCreacion	Usuario creación	Varchar	30	SI
ESP_fechaCreacion	Fecha de creación de registro	Datetime	8	SI
ESP_usuarioModificacion	Usuario modificación	Varchar	50	SI
ESP_fechaModificacion	Fecha de modificación de registro	Datetime	8	SI
ESP_borrado	Borrado Lógico	Bit	1	SI

Nota: Diccionario de datos tabla Especialidades

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 37.

Diccionario de datos tabla Producto

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
PRD_Codigo_producto	Código de ítem	Int	4	NO
CLN_Codigo_Clinica	Código de clínica	Int	4	SI
PRD_Nombre	Nombre de producto	Nvarchar	120	SI
PRD_Descripcion	Descripción de producto	Nvarchar	200	SI
PRD_Precio_tentativo	Precio tentativo de producto	Decimal	9	SI
PRD_borrado	Borrado lógico	Bit	1	SI
PRD_usuarioCreacion	Usuario creación	Varchar	30	SI
PRD_fechaCreacion	Fecha de creación de registro	Datetime	8	SI
PRD_usuarioModificacion	Usuario modificación	Varchar	50	SI
PRD_dateModificacion	Fecha de modificación de registro	Datetime	8	SI

Nota: Diccionario de datos tabla Producto

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 38.

Diccionario de datos tabla UsuarioRol

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
User_Codigo_rol	Código de ítem	Int	4	NO
ROL_Codigo_rol	Código de rol	Int	4	SI
ROL_Codigo_usuario	Código de usuario	Int	4	SI
ROL_usuarioCreacion	Usuario creación	Varchar	30	SI
ROL_fechaCreacion	Fecha de creación de registro	Datetime	8	SI
ROL_usuarioModificacion	Usuario modificación	Varchar	50	SI
ROL_fechaModificacion	Fecha de modificación de registro	Datetime	8	SI
ROL_borrado	Borrado lógica	Bit	1	SI

Nota: Diccionario de datos tabla rol por usuario

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 39.

Diccionario de datos tabla Servicios

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
SRV_Codigo_servicio	Código de ítem	Int	4	NO
SRV_Nombre	Nombre de servicio	Nvarchar	100	SI
SRV_Descripcion	Descripción de servicio	Nvarchar	200	SI
CLN_Codigo_Clinica	Código de Clínica	Int	4	SI
SRV_usuarioCreacion	Usuario creación	Varchar	30	SI
SRV_fechaCreacion	Fecha de creación de registro	Datetime	8	SI
SRV_fechaModificacion	Fecha de modificación de registro	Nchar	20	SI

Nota: Diccionario de datos tabla Servicios

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 40.
Diccionario de datos tabla Turnos

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
TUR_Codigo_tur	Código de ítem	Int	4	NO
TUR_Descripcion	Descripción de turno	Nvarchar	100	SI
TUR_hora_ini	Borrado lógico	Nchar	20	SI
HOR_Codigo_hora	Código de horario	Int	4	SI
TUR_usuarioCreacion	Fecha de creación de registro	Nvarchar	60	SI
TUR_fechaCreacion	Fecha de modificación de registro	Datetime	8	SI
TUR_usuarioModificacion	Precio tentativo de servicio	Varchar	50	SI
TUR_fechaModificacion	Fecha de modificación de registro	Datetime	8	SI
TRH_Codigo_trh	Código de horario	Int	4	SI

Nota: Diccionario de datos tabla turnos
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 41.
Diccionario de datos tabla Usuarios

Nombre	Descripción	Tipo	Max	Null
USR_Codigo_usuario	Código de ítem	Int	4	NO
USR_usuario	Usuario del sistema	Varchar	50	SI
USR_clave	Calve de usuario	Varchar	50	SI
USR_Nombre	Nombre del usuario	Varchar	50	SI
USR_Apellido	Apellidos de usuario	Varchar	50	SI
USR_Cedula	Cedula de identificación	Varchar	11	SI
USR_Telefono	Teléfono personal	Varchar	9	SI
USR_Celular	Celular personal	Varchar	10	SI
USR_Email	Email personal	Varchar	25	SI
USR_Direccion	Dirección de domicilio	Varchar	25	SI
USR_FechaNacimiento	Fecha de nacimiento	Datetime	8	SI
USR_Sexo	Tipo de sexo M-F	Varchar	20	SI
USR_Estado	Estado de activo o inactivo	Bit	1	SI
ROL_Codigo_rol	Código de rol para el usuario	Int	4	SI
USR_usuarioCreacion	Usuario creación	Varchar	30	SI
USR_fechaCreacion	Fecha de creación de registro	Datetime	8	SI
USR_usuarioModificacion	Usuario modificación	Varchar	50	SI
USR_fechaModificacion	Fecha de modificación de registro	Datetime	8	SI

Nota: Diccionario de datos tabla Usuarios
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

3.5 Producto final.

Una vez culminada la fase de desarrollo del aplicativo móvil y el sistema Web, se ha obtenido el sistema Biodont de reserva de citas médicas para dispositivos móviles con sistema operativo Android, para un mejor entendimiento se muestra el manual de usuario que permite ver en detalle del funcionamiento del sistema tanto a nivel de aplicativo móvil como la integración con la parte Web.

3.5.1 Aplicativo móvil.

Descargar la aplicación de Biodont desde google play en la siguiente dirección:

<https://play.google.com/store/search?q=biodont&hl=es>

Descarga APK



Figura 35. Página descarga APK

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

3.5.1.1 Pasos para ingresar a BIODONT.

Una vez abierta la aplicación tenemos las opciones de:

- Registro de nuevo usuario
- Ingreso de usuario y contraseña para acceder al sistema
- Obtener password / Recuperar contraseña.

Pantalla de logueo



Figura 36. Pantalla de logueo

Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango

3.5.1.2 Creación de usuario.

- Ingresamos al formulario registro para la creación de un usuario
- El formulario pide datos personales el usuario.
- Debemos ingresar la información correcta ya que cada campo esta validado
- Una vez validado y sea correcta la información se procederá a guardar
- En el caso de no desear guardar se puede volver al menú de ingreso

Pantalla de creación de usuario

Figura 37. Pantalla creación de nuevo usuario
Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango

3.5.1.3 Recuperación de Clave.

- Debemos ingresar en la opción recuperar clave
- Una vez en el formulario ingresamos la cedula del usuario y cambiar password.
- Se envía al correo la nueva clave de ingreso.
- Podemos regresar al menú de inicio una vez enviada la solicitud

Pantalla para recuperar contraseña

Figura 38. Pantalla para cambio de contraseña olvidada.
Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango.

3.5.1.4 Menú sistema.

- Crear citas: Permite la creación de una cita.
- Consultar citas: Ver citas que se encuentran reservadas
- Cancelar citas: Se cancela la cita que previamente fue aprobada.
- Consultar servicios: Se despliega los servicios que ofrece Biodont.
- Consultar productos: Se despliega los productos que ofrece Biodont.
- Acerca de Biodont: Información general de la Clínica.

Menú de opciones de Biodont



Figura 39. Menú de opciones de Biodont
Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango

3.5.1.5 Creación de cita.

- Escogemos el especialista.
- Buscamos especialidades.
- Escogemos la fecha para la reservación.
- presionamos el botón reservar cita.

Menú registro de citas



Figura 40. Menú de registro de citas
Elaborado por: Cesar Taco & Juan Farinango

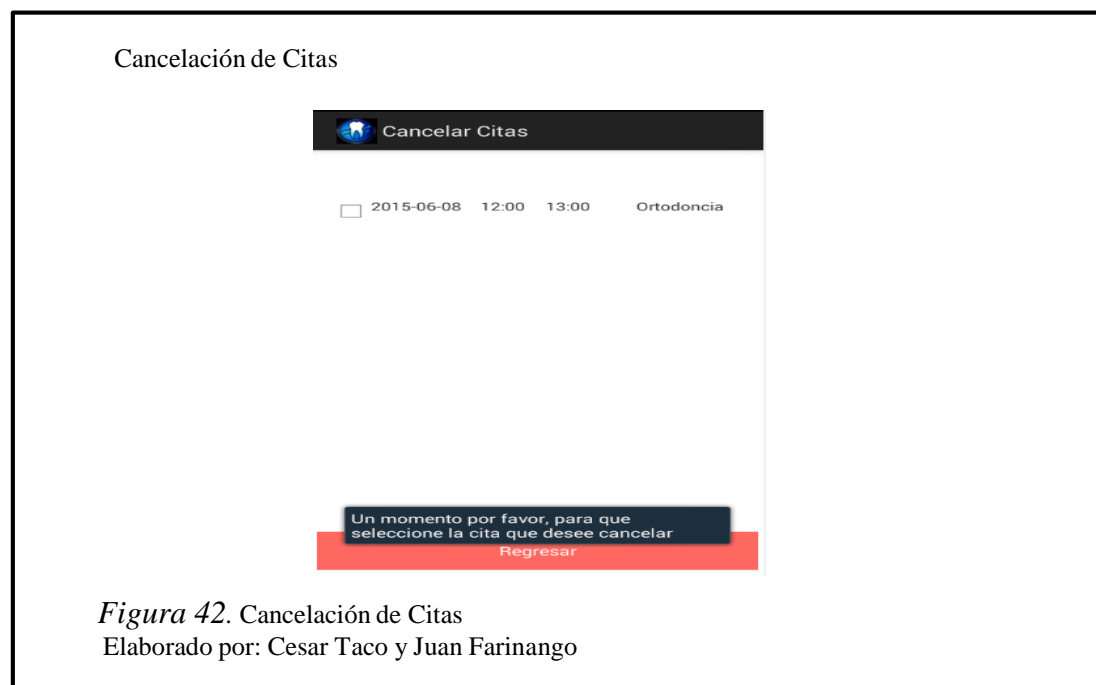
3.5.1.6 Consulta de citas.

- Al haber escogido la opción de consulta de citas podemos visualizar las citas que se han creado en estado pendiente o aprobado.
- Sale de sistema de consultas.



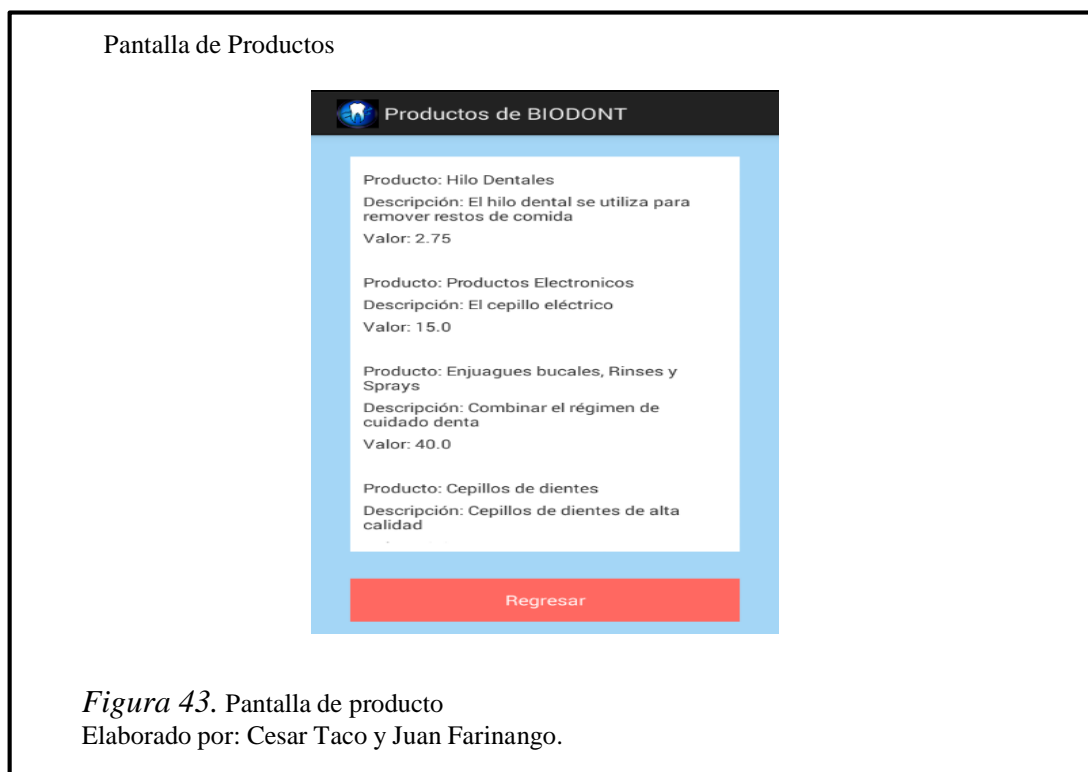
3.5.1.7 Cancelación de las citas.

- Escogemos la cita que deseamos cancelar una vez que se lo haga, damos clic en la opción de cancelar cita.



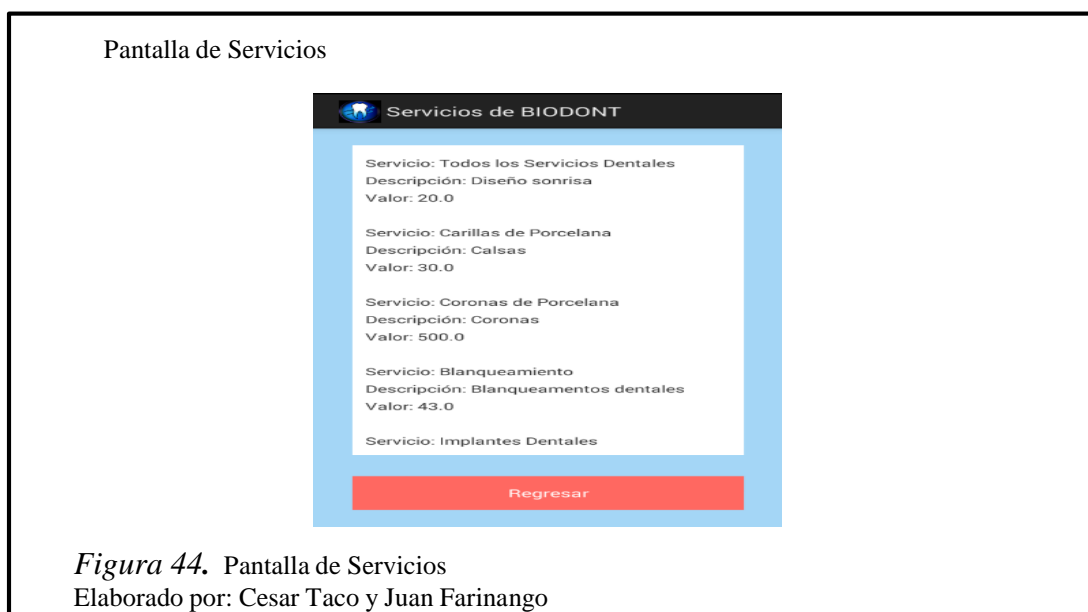
3.5.1.8 Consulta de productos.

- Esta pantalla nos muestra los productos con precios que ofrecen la clínica
- Sale de sistema de consultas



3.5.1.9 Consulta de servicios.

- Esta pantalla nos muestra los servicios con precios que ofrecen la clínica
- Sale de sistema de consultas.



3.5.1.10 Acerca de Biodont.

- Esta opción permite ver información de la clínica Biodont
- Permite regresar al menú principal.

Pantalla de información de Biodont



Figura 45. Pantalla informativa de Biodont
Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango

3.6.2 Sistema Web.

El acceso al sistema se lo realiza mediante un navegador Web, dependiendo donde se encuentre el usuario se necesita de acceso a internet y debe ingresar al siguiente url: <http://biodont.ejecom.com/Presentacion/frmLogeon.aspx>.

3.6.2.1 Autenticación.

Es necesario iniciar sesión con el nombre de usuario y su contraseña (que será creada por el administrador del sistema o a su vez mediante la aplicación Android)

Interfaz de Autenticación de usuario



Figura 46. Autenticación de usuario
Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango.

3.6.2.2 Perfil de usuarios.

Acorde al rol que tiene el usuario podrá acceder a las pantallas que estén asignadas para cada perfil. En el primer escenario se usara el perfil de Administrador este accede a opciones para la administración de información referente a Doctores, Consultorios, Especialidades, Usuarios, Servicios y Promociones y la información es Administrada por el rol de Administrador.

3.6.2.3 Perfil administrador.

Menú de Administrador



Figura 47. Menú administrador
Elaborado por: Cesar Taco y Juan Farinango

3.6.2.4 Doctores.

En esta opción se podrá ingresar, eliminar, actualizar información de Doctores y que podrá ser visualizada en el aplicativo móvil.

Interfaz de creación de nuevo Doctor

Codigo Especialidad	Codigo Consultorio	Nombre	Apellido	Cedula	Cargo	Direccion	Email	Iniciado
Substa. 1	1	Ivan	Raul	1713146543	Medico	Quito, Chalagallo	ivan3184@hotmail.com	11
Substa. 2	2	Brayan	Trillo	1800612293	Medico	República y Diego de Almagro	brayan@biodont.com	11
Substa. 3	3	Jorge	León	1800232345	Medico	Quito	jorge@biodont.com	11
Substa. 4	4	Katty	Tamayo	1213152347	Medico	Quito	jfarco3184@hotmail.com	11

Figura 48. Módulo administración de doctores
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

3.6.2.5 Consultorios.

En esta opción se puede, actualizar información de consultorios para que pueda ser utilizada al crea doctores, y son solo de actualización de información debido al espacio físico que actualmente disponen en la clínica.

Administración de Consultorios



	Codigo Consultorio	Oficina	Descripcion	Borrado
Editar	1	Oficina 101	Estética Dental	<input type="checkbox"/>
Editar	2	Oficina 102	Implantes Dentales	<input checked="" type="checkbox"/>
Editar	3	Oficina 103	Ortodoncia	<input checked="" type="checkbox"/>
Editar	4	Oficina 201	Odontopediatría	<input checked="" type="checkbox"/>
Editar	5	Oficina 202	Endodoncia	<input checked="" type="checkbox"/>
Editar	6	Oficina 203	Cirugía Bucal	<input checked="" type="checkbox"/>
Editar	7	Oficina 204	Rehabilitación Oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Editar	8	Oficina 205	Odontología Preventiva	<input checked="" type="checkbox"/>
Editar	9	Oficina 206	Implantes Dentales	<input checked="" type="checkbox"/>

SALIR

Figura 49. Módulo administración de consultorios
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

3.6.2.6 Especialidades.

En esta opción se podrá ingresar, actualizar información de Especialidades que será utilizadas en la creación de nuevos Doctores.

Módulo Administración Especialidades



Descripcion

Observacion

GUARDAR

SALIR

ACTUALIZACIÓN DE DATOS DE ESPECIALIDAD

	ESP_Codigo_especialidad	EPC_Descripcion	ESP_Observacion
Editar	1	Estética Dental	Estética Dental
Editar	2	Implantes Dentales	Implantes Dentales
Editar	3	Ortodoncia	Ortodoncia
Editar	4	Odontopediatría	Odontopediatría
Editar	5	Endodoncia	Endodoncia
Editar	6	Cirugía Bucal	Cirugía Bucal
Editar	7	Rehabilitación Oral	Rehabilitación Oral
Editar	8	Odontología Preventiva	Odontología Preventiva
Editar	14	xxxx	xxxx
Editar	15	xxxx	xxxx

Figura 50. Módulo administración especialidades
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

3.6.2.7 Servicios.

En esta opción se podrá ingresar, actualizar y eliminado lógico de información de servicios que ofrece el centro Odontológico Biodont

Módulo Administración de servicios

	Nombre	Descripción	Precio	borrado
Editar Eliminar	Diseño sonrisa	Todos los Servicios Dentales	20,00	<input type="checkbox"/>
Editar Eliminar	Calza	Carillas de Porcelana	30,00	<input type="checkbox"/>
Editar Eliminar	Coronas	Coronas de Porcelana	500,00	<input type="checkbox"/>
Editar Eliminar	Blanqueamiento dentales	Blanqueamiento	43,00	<input type="checkbox"/>
Editar Eliminar	Ortodoncias	Implantes Dentales	22,00	<input type="checkbox"/>
Editar Eliminar	Ondodoncias	Reemplazo de Dientes	55,00	<input type="checkbox"/>
Editar Eliminar	Braket	Makeover de Sonrisas	66,00	<input type="checkbox"/>
Editar Eliminar	Implantes Dentales	Remodelación de Encías	77,00	<input type="checkbox"/>

Figura 51. Módulo administración de servicios
Autores: César Taco y Juan Farinango

3.6.2.8 Productos.

En esta opción se podrá ingresar, actualizar y eliminado lógico de información de promociones que ofrece el centro Odontológico Biodont

Módulo Administración de productos

	Nombre	Descripción	Precio
Editar Eliminar	Hilos Dentales	El hilo dental se utiliza para remover restos de comida	2,75
Editar Eliminar	El cepillo eléctrico	Productos Electronicos	15,00
Editar Eliminar	Combinar el régimen de cuidado dental	Enjuagues bucales, Rines y Sprays	40,00
Editar Eliminar	Cepillos de dientes de alta calidad	Cepillos de dientes	10,00
Editar Eliminar	Prevencion de deterioro de los dientes	Pastas Dentales	100,00
Editar Eliminar	se lo realiza en la Clinica de Denal Care.	Productos para blanqueamiento dental	60,00

Figura 52. Módulo administración de productos
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

3.6.2.9 Perfil doctor.

El siguiente escenario es para el perfil de Doctor en el cual accederá a información que necesita para realizar su trabajo, se desplegara un formulario con citas para cancelar o aprobar y las citas que tienen para el día actual.

Módulo opciones de Doctor

Descripcion	Observacion	horaInicio	horaFin	fecha	reservado
Editar		15:00	16:00	10/04/2015 0:00:00	En Proceso

Descripcion	Observacion	horaInicio	horaFin	fecha	reservado
Editar		15:00	16:00	10/04/2015 0:00:00	En Proceso

Figura 53. Módulo opciones de doctor
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA

Para la implementación del sistema de reservas de citas médicas es necesario levantar servicio en el servidor de aplicaciones, sobre los cuales se alojaran los compilados y estos serán consumidos por el aplicativo móvil.

A continuación se procede a la explicar los servicios que se deben levantar.

4.1 Configuración de servicios en el servidor.

- ISS. Este servicio de internet información server debe estar levantado ya que este es el servicio sobre el cual se publicaran los compilados del sitio web y Web services, para levantar se debe ir a: Agregar o quitar programas/Agregar o quitar componentes de Windows/Servicios de Internet Information Server (IIS)/Siguiente/Finalizar.
- Se debe crear una carpeta en el disco C:\inetpub\wwwroot\ BiodontProject aquí se aloja los compilado del sitio Web, se debe crear otra carpeta en C:\inetpub\wwwroot\ JSONWebAPI para subir los compilados del Web services.
- En el gestor de base de datos SQL se debe restaurar la base de datos con el nombre de Biodont y crear el usuario userBiodont.
- En el Web.config tanto de sistema Web como del Web Services se debe configurar la cadena de conexión a la base de datos con las credenciales de acceso para que haya la comunicación entre el aplicativo móvil, web, Web Services y la base.

4.2 Implementación de la aplicación Web.

Luego de haber levantado los servicios y carpetas contenedoras de código mediante el IIS es aquí donde se publica el sitio web local como remotamente. Así se podrá administrar la información es decir de ingreso, modificación y eliminación mediante el sitio Web publicado y estos datos serán reflejados el aplicativo móvil.

4.3 Implementación de la aplicación móvil.

Para la implementación se debe tener el APK generado, aquí están los componentes empaquetados del desarrollo para ser instalados en smartphones y tablets, este apk se sube a play store, por lo tanto este será el servidor que contiene el compilado final y también es el servidor de donde se lo puede descargar y estará al acceso de todas las personas que deseen hacer uso y puedan instalar en los dispositivos móviles que tenga sistema operativo android 4.0 o superior.

4.4 Pruebas del sistema.

En esta sección se procede a explicar el plan de pruebas a seguir para la evaluación final del aplicativo móvil en las cuales se define:

- Identifican los tipos de pruebas realizados con su respectiva explicación.
- Detalle los resultados de dichas pruebas.
- Pasos que se debe realizar para la publicación e instalación.

4.4.1 Plan de pruebas.

A continuación se procede a explicar los propósitos y enfoques del proceso de prueba del sistema Biodont, como son:

- Plan de trabajo.
- Procedimientos operacionales.
- Herramientas requeridas.

Seguidamente se muestra un marco de referencia del contenido de un plan de pruebas de proyectos de software:

- Establecimiento del plan de pruebas y del software a evaluar.
- Elementos a probar: casos de uso a probar.
- Calendario: tiempos en el proceso.

El presente documento describe los métodos usados para verificar que la solución propuesta satisface la especificación requerida y las necesidades del cliente.

Tabla 42.
Descripción de plan de pruebas

Tipo de prueba	Descripción	Herramienta utilizada
Pruebas funcionales	Las pruebas funcionales Permite encontrar en el proceso discrepancias entre el software desarrollado y/o configurado y la especificación funcional.	No se utiliza software, debido a que este tipo de prueba verifica la implementación de los casos de uso en la solución propuesta de forma manual.
Pruebas funcionales	Las pruebas no funcionales garantizan el correcto desempeño y funcionamiento de la aplicación móvil de reservación de citas, lo que ayudara a tener una mejor aceptación por parte de los usuarios, enfatizando los siguientes atributos.	No es necesario utilizar software, debido a que este tipo de prueba verifica el cumplimiento de los requerimientos no funcionales de forma manual, pero se puede apoyar con la herramienta Android Virtual Device (AVD
Pruebas no funcionales	Fiabilidad, Portabilidad, Rendimiento, Mantenibilidad, Usabilidad, Disponibilidad y Seguridad,	Manager
Pruebas de rendimiento del servicio web	La prueba de rendimiento del servicio web se lleva a cabo para asegurar de que la aplicación bajo prueba reunirá los datos de los usuarios en el entorno de producción,	Pingdom Tools.

Nota: Explicación las pruebas a realizar acorde a los requerimientos
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

4.4.2 Ámbito de pruebas.

Para la realización de las pruebas y poder cumplir con los requerimientos no funcionales y funcionales antes expuestos, se utilizó equipos con sistema operativo Android como se detalla a continuación:

Tablet Samsung Galaxy Tab 3.

- Memoria: 8 GB.
- Pantalla: TFT PLS Touchscreen capacitivo 10.1 pulgadas.
- Procesador: Cortex-A9 Dual-Core 1 GHz.
- Memoria RAM: 2 GB.
- Sistema Operativo: Android 4.1 (Ice Cream Sandwich).

Smartphone Samsung Galaxy S4 mini.

- Memoria: 8 GB.
- Pantalla: Super AMOLED 4.0 pulgadas.
- Procesador: NovaThor U8420 Dual-Core 1 GHz.
- Memoria RAM: 2 GB.
- Sistema Operativo: Android 4.4.2 (Jelly Bean).

4.4.3 Cronograma de trabajo.

El cronograma de trabajo planificado para ejecución del plan de pruebas, se muestra a continuación:

Tabla 43.

Tiempo planificado para la ejecución de pruebas.

Tipo de pruebas	Duración estimada (horas)
Funcionales	12
No funcionales	12
Rendimiento del servicio web	5

Nota: Detalle general de tiempo

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

4.4.4 Pruebas funcionales.

Los casos de pruebas se realizaron según los casos de uso identificados en el proyecto, con la finalidad de comprobar que el sistema cumpla con los requerimientos funcionales especificados.

Los casos de prueba han sido registrados en tablas, cuyos campos se detallan a continuación:

- **Código:** Identificador del caso de prueba. El formato definido es: PRFU-001
- **Número de caso de prueba:** Determina el orden del caso de prueba.
- **Nombre:** Nombre del caso de prueba.
- **Descripción:** Texto que describe al caso de prueba.
- **Procedimiento de prueba:** Secuencia de pasos para el desarrollo de la prueba.
- **Resultado:** Descripción del comportamiento de la aplicación móvil.

Tabla 44.

Caso de prueba el usuario registrado en la aplicación de reservación de citas.

PRFU-001	
No. caso de prueba	1
Usuario	Usuario
Referente al caso de uso	Registro de usuario
Nombre	Registra los datos ingresados en la aplicación móvil de Biodont.
Entrada	Abrir aplicación móvil a través de la función touch.
Salida	Visualizar los datos ingresados y los guardar en la aplicación móvil.
Descripción	Registra los datos ingresados por el usuario.
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir aplicación móvil. 2. Seleccionar sección registrarse. 3. Visualizar los datos ingresados. 4. Almacenar los datos ingresados
Resultado	El usuario almacena los datos ingresados en aplicación móvil.

Nota: Descripción general

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 45.

Caso de prueba el usuario registra los datos en la aplicación de reservación de citas.

PRFU-002	
No. caso de prueba	2
Usuario	Usuario
Referente al caso de uso	Autenticación de usuario
Nombre	Autentifica el usuario y la clave para el ingreso a la aplicación móvil
Entrada	Ingresar el usuario y clave en aplicación móvil.
Salida	Autentifica los datos ingresados y visualiza las opciones del menú de opciones de reservación en la aplicación móvil.
Descripción	Autentifica los datos ingresados por el usuario.
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir aplicación móvil. 2. Ingresar usuario y password 4. Autentifica los datos ingresados 5. Permite el acceso al menú de la aplicación móvil
Resultado	El usuario ingresa los datos y aplicación valida que sean correctos.

Nota: Descripción general de autenticación al sistema móvil

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 46.

Caso de prueba el usuario ingreso los datos en la aplicación de reservación de citas.

PRFU-003	
No. caso de prueba	3
Usuario	Usuario
Referente al caso de uso	Ingresar al aplicativo móvil de Biodont.
Nombre	Mostrar al usuario el menú de contenido de forma ordenada.
Entrada	Abrir aplicación móvil de reservación de citas.
Salida	Mostrar un listado ordenado de las opciones de reservación de citas.
Descripción	Seleccionar los criterios de reservación de citas.
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir la aplicación móvil. 2. Ubicarse en el menú principal. 3. Buscar la opción de acuerdo a la necesidad del usuario. 4. Seleccionar la opción deseada. 5. Visualizar el resultado de la selección.
Resultado	El usuario visualiza un listado ordenado y agrupado de las opciones del menú en la aplicación móvil de reservación de citas de Biodont.

Nota: Descripción general de ingreso al sistema móvil

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 47.

Caso de prueba conocer en que sección del aplicativo móvil se encuentra.

PRFU-004	
No. caso de prueba	2
Usuario	Usuario
Referente al caso de uso	Conocer la ubicación de las opciones del menú del aplicativo.
Nombre	Permitir al usuario conocer en que sección del aplicativo móvil se encuentra.
Entrada	Abrir la aplicación móvil y seleccionar cualquier sección de Biodont
Salida	Visualizar la información de cada sección dentro de la aplicación móvil.
Descripción	Mostrar la ubicación al usuario.
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir la aplicación móvil. 2. Realizar una selección de cualquier sección. 3. Visualizar la sección en que encuentra dentro del aplicativo.
Resultado	El usuario visualiza la información de la sección en la que se encuentra.

Nota: Descripción general de ingreso al sistema móvil

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 48.

Caso de prueba mostrar contenidos de las información de manera ordenada.

PRFU-005	
No. caso de prueba	5
Usuario	Usuario
Referente al caso de uso	Reservación de citas.
Nombre	Mostrar al usuario el contenido de la sección del sistema de reservación
Entrada	Abrir aplicación móvil a través y seleccionar la sección reservación de citas.
Salida	Visualizar la información de la sección de elegida
Descripción	Visualizar contenido de la sección de reservación de citas.
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir aplicación móvil. 2. Seleccionar la opción del menú crear citas 3. Visualizar el contenido de la sección de reservación de citas.
Resultado	El usuario al seleccionar la opción de reservación de citas visualiza la información de los criterios de selección: especialidad, médico y fecha.

Nota: Descripción general

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 49.

Caso de prueba consulta de citas generadas.

PRFU-006	
No. caso de prueba	6
Usuario	Usuario
Referente al caso de uso	Consulta de citas generadas.
Nombre	Consulta y visualización de las citas generadas.
Entrada	Ingreso al sistema.
Salida	Consulta de citas generadas.
Descripción	Consultar las citas almacenadas en la base de datos del sistema.
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema móvil de reservación de citas. 2. Seleccionar una cita generada. 3. Visualiza la información de la cita.
Resultado	El sistema muestra al usuario el resultado de las citas realizadas.

Nota: Descripción general

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 50.
Caso de prueba el usuario resetea su clave de ingreso.

PRFU-007	
No. caso de prueba	7
Usuario	Usuario
Referente al caso de uso	Reseteo de contraseña
Nombre	Reseteo de contraseña del usuario de la aplicación móvil de Biodont.
Entrada	Abrir aplicación móvil a través de la función touch.
Salida	Ingresar a la opción cambiar clave de usuario
Descripción	Reseteo de contraseña del usuario de la aplicación móvil
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir aplicación móvil. 2. Seleccionar la opción cambio de clave. 3. ingresar la cedula de identificación. 4. Aceptarlos cambios realizados,
Resultado	El usuario cambiara la clave de acceso a la aplicación móvil.

Nota: Descripción general
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 51.
Caso de prueba administrar de citas.

PRFW-001	
No. caso de prueba	1
Usuario	Webmaster.
Referente al caso de uso	Administrar de citas reservadas.
Nombre	Consulta y visualización de las citas reservadas.
Entrada	Ingreso al sistema.
Salida	Consulta de citas reservadas.
Descripción	Consultar las reservaciones de citas realizadas por el usuario para posteriormente administrarlas aprobando o cancelando la cita.
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sitio web Biodont. 2. Seleccionar una cita realizada. 3. Aprueba o reasigna la cita.
Resultado	El sistema muestra al webmaster las citas reservadas.

Nota: Descripción general
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 52.
Caso de prueba ingresar especialidad.

PRFW-002	
No. caso de prueba	2
Usuario	Webmaster.
Referente al caso de uso	Ingresar nueva especialidad.
Nombre	Ingreso de una Especialidad en el sistema.
Entrada	Ingreso al sistema. Detalle de especialidad: Nombre, Integrantes, Detalle.
Salida	Ingreso de nueva especialidad con los ítems especificados en Entrada.
Descripción	Se ingresa una nueva especialidad con la información requerida.
Procedimiento de prueba	1. Ingresar al sitio web Biodont. 2. Seleccionar la opción añadir especialidad. 3. Dar clic en el botón Nueva especialidad. 4. En los campos respectivos ingresar lo datos indicados. 5. Dar clic en el botón Aceptar.
Resultado	El sistema válida la información e ingresa la nueva especialidad en la base de datos del sistema de reservación

Nota: Descripción general
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 53.
Caso de prueba editar especialidad

PRFW-003	
No. caso de prueba	3
Usuario	Webmaster.
Referente al caso de uso	Editar Especialidad.
Nombre	Edición o visualización del detalle de una especialidad.
Entrada	Ingreso al sistema.
Salida	Edición del detalle de Especialidad.
Descripción	Editar el detalle de una especialidad previamente seleccionada y que se encuentra almacenada en la base de datos del sistema.
Procedimiento de prueba	1. Ingresar al sitio web Biodont. 2. Seleccionar una especialidad. 3. Dar clic en el botón Editar.
Resultado	El sistema muestra al Webmaster el detalle de la especialidad seleccionada.

Nota: Descripción general
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 54.
Caso de prueba eliminar especialidad.

PRFW-004	
No. caso de prueba	4
Usuario	Webmaster.
Referente al caso de uso	Eliminar especialidad.
Nombre	Eliminación de una especialidad seleccionada.
Entrada	Ingreso al sistema.
Salida	Eliminación de datos de una especialidad.
Descripción	Se elimina los datos de una especialidad ingresada anteriormente.
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sitio web Biodont. 2. Seleccionar una Especialidad. 3. Dar clic en el botón eliminar. 4. Dar clic en el botón aceptar para confirmar la eliminación de la especialidad.
Resultado	El sistema elimina los datos de la especialidad en la base de datos del sistema.

Nota: Descripción general
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 55.
Caso de prueba ingresar especialista médico.

PRFW-005	
No. caso de prueba	5
Usuario	Webmaster.
Referente al caso de uso	Ingresar nuevo Especialista Médico.
Nombre	Ingreso de una Especialista Médico en el sistema.
Entrada	Ingreso al sistema. Detalle de Especialista Médico: Nombre y Especialidad.
Salida	Ingreso de nueva especialidad con los ítems especificados en Entrada.
Descripción	Se ingresa una nueva especialidad con la información requerida.
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sitio web Biodont. 2. Seleccionar la opción añadir especialista. 3. Dar clic en el botón nuevo especialista. 4. En los campos ingresar lo datos indicados en la entrada. 5. Dar clic en el botón aceptar.
Resultado	El sistema valida la información e ingresa la nueva especialista en la base de datos del sistema.

Nota: Descripción general
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 56.

Caso de prueba modificar datos especialista.

PRFW-006	
No. caso de prueba	6
Usuario	Webmaster.
Referente al caso de uso	Modificar especialista.
Nombre	Modificación de los datos del usuario.
Entrada	Detalle datos del Especialista : <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y Apellido. • Especialidad. • Dirección.
Salida	Modificación de datos del médico en los ítems especificados en Entrada.
Descripción	Se modifica los datos de la información ingresada anteriormente con nuevos datos del especialista.
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sitio web Biodont. 2. Seleccionar al médico especialista. 3. Seleccionar los datos ingresados. 4. Dar clic en el botón Editar. 5. En los campos respectivos ingresar lo datos indicados. 6. Dar clic en el botón Modificar y aceptar.
Resultado	El sistema valida la información y actualiza los datos

Nota: Descripción general

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 57.

Caso de prueba eliminar especialidad.

PRFW-005	
No. caso de prueba	5
Usuario	Webmaster.
Referente al caso de uso	Eliminar especialidad.
Nombre	Eliminación de una especialidad seleccionada.
Entrada	Ingreso al sistema.
Salida	Eliminación de datos de una especialidad.
Descripción	Se elimina los datos de una especialidad ingresada anteriormente.
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sitio web Biodont. 2. Seleccionar una Especialidad. 3. Dar clic en el botón Eliminar. 4. Dar clic en el botón confirmar la eliminación de la especialidad.
Resultado	El sistema elimina los datos de la especialidad en la base de datos.

Nota: Descripción general

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

4.4.5 Pruebas no funcionales.

Los casos de prueba han sido registrados en tablas, cuyos campos se detallan a continuación:

- **Código:** Identificador del caso de prueba. El formato definido es: PRNF-001
- **Número de caso de prueba:** Determina el orden del caso de prueba.
- **Nombre:** Nombre del caso de prueba.
- **Descripción:** Texto que describe al caso de prueba.
- **Procedimiento de prueba:** Secuencia de pasos para el desarrollo de la prueba.
- **Resultado:** Descripción del comportamiento de la aplicación móvil.

Tabla 58.

Caso de prueba rendimiento.

PRNF-001	
No. caso de prueba	1
Nombre	Rendimiento.
Descripción	Definir el tiempo de respuesta en la ejecución del aplicativo móvil.
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none">1. Se procedió a simular el ingreso a la aplicación 15 veces (una cada media hora) durante 10 horas, con la herramienta Android Virtual Device (AVD Manager), con un tiempo de carga de información de 1.5 segundos.2. Con la colaboración de 10 pacientes del centro odontológico Biodont se procedió a probar la aplicación con un tiempo de carga de 1 segundo.
Resultado	En conclusión, el tiempo de respuesta al momento de ejecutar la aplicación móvil es de 1 segundo.

Nota: Descripción general

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 59.
Caso de prueba seguridad.

PRNF-002	
No. caso de prueba	2
Nombre	Seguridad.
Descripción	Definir la integridad y la privacidad de la información almacenada tanto en el aplicativo móvil como en la base de datos.
Procedimiento de prueba	1. Se procedió a crear un servicio web para permitir la interoperabilidad entre el aplicativo web y la aplicación móvil, ya que utiliza un fuerte sistema de seguridad en los firewalls.
Resultado	En conclusión, existe comunicación entre el aplicativo móvil y la aplicación web, por este motivo deben existir restricción en el contenido de la información a nivel de usuarios, es decir cualquier persona no puede tener acceso a la información almacenada en el sistema móvil.

Nota: Descripción general
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 60.
Caso de prueba fiabilidad.

PRNF-003	
No. caso de prueba	3
Nombre	Fiabilidad.
Descripción	Definir la probabilidad de que el aplicativo móvil funcione adecuadamente durante un período determinado bajo condiciones operativas específicas.
Procedimiento de prueba	1. Se procedió a verificar que la información que muestra la aplicación móvil sea confiable. 2. Se comprobó que el texto no presenta ningún error al cargar caracteres especiales, es decir se respeta los acentos y las letras ñ.
Resultado	En conclusión, la aplicación móvil es 90% fiable, significa que la información es fidedigna y no existe ningún error de sintaxis (muestra caracteres especiales sin problemas).

Nota: Descripción general
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 61.
Caso de prueba disponibilidad.

PRNF-004	
No. caso de prueba	4
Nombre	Disponibilidad.
Descripción	Definir el porcentaje de tiempo que el aplicativo móvil puede ser usado en trabajo productivo.
Procedimiento de prueba	1. Se procedió a instalar el aplicativo móvil en el dispositivo móvil como una aplicación nativa. 2. Se ingresó a la misma en diferentes horarios (06H00, 12H00, 24H00), sin presentar problemas de carga.
Resultado	En conclusión, la aplicación móvil está disponible el 100% del tiempo y con conexión a Internet, la información se actualiza en tiempo real.

Nota: Descripción general
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 62.
Caso de prueba mantenibilidad.

PRNF-005	
No. caso de prueba	5
Nombre	Mantenibilidad.
Descripción	Definir la cantidad de esfuerzo requerido para conservar el funcionamiento normal del aplicativo móvil a los cambios presentados durante las versiones o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla.
Procedimiento de prueba	Se procedió a documentar cada uno de los componentes de software.
Resultado	En conclusión, cada componente de software está debidamente documentado como respaldo para dar mantenimiento a la aplicación.

Nota: Descripción general
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 63.
Caso de prueba portabilidad.

PRNF-006	
No. caso de prueba	6
Nombre	Portabilidad.
Descripción	Definir la característica que posee el aplicativo móvil para ejecutarse en diferentes plataformas, el código fuente del software es capaz de reutilizarse en vez de crearse un nuevo código cuando el software pasa de una plataforma a otra.
Procedimiento de prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se procedió a subir la aplicación móvil a la tienda Google Play. 2. Se procedió a comprobar la compatibilidad con diferentes plataformas del sistema operativo Android.
Resultado	En conclusión, la aplicación móvil se puede descargar desde cualquier parte del mundo y ofrece compatibilidad desde la versión 4.2 de Android.

Nota: Descripción general
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

Tabla 64.
Caso de prueba usabilidad.

PRNF-007	
No. caso de prueba	7
Nombre	Usabilidad.
Descripción	Definir la facilidad que los usuarios tienen para interactuar con el aplicativo móvil.
Procedimiento de prueba	Se procedió a verificar que los elementos pulsables y el tamaño de fuente sean legibles y el contenido entendible.
Resultado	En conclusión, la aplicación móvil de reservación de citas de Biodont es fácil de usar por cualquier persona.

Nota: Descripción general
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

4.4.6 Resultado de las pruebas funcionales

Tabla 65.

Resultado pruebas de funcionabilidad

Caso de prueba	Perfil	Descripción	Resultado	Observación	Estado
1. Registro de usuario	Usuario	Se ingresan datos para creación de usuario	Usuario creado	Usuario creado en la aplicación	Cerrado
2. Recuperar contraseña	Usuario	Se procede a ingresar la cedula para recupera contraseña	Contraseña enviada a mail	Se procesa a enviar la contraseña a su correo	Cerrado
3. Ingreso sistema móvil	Usuario	Ingreso de credenciales para acceder al aplicativo	Usuario logeado	Ingreso al sistema con usuario y credenciales creadas	Cerrado
4. Creación de cita médica	Usuario	Creación de cita médica	Cita creada	Cita creada	Cerrado
5. Consultar cita médica	Usuario	consulta de citas creadas	Citas ingresadas	Citas generadas en el aplicativo	Cerrado
6. Cancelación cita médica	Usuario	Cita cancelada por el paciente	Cita en estado de cancelación	Citas en estado de cancelada	Cerrado
7. Consulta de productos	Usuario	Productos disponibles	Visualización de productos	Visualización de productos	Cerrado
8. Consultas de servicio	Usuario	Servicio disponibles del centro odontológico	Visualización de servicios	Visualización de servicios	Cerrado

Nota: Descripción general

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

4.4.7 Resultado de las pruebas no funcionales

Tabla 66.

Resultado pruebas no funcionabilidad

Caso de prueba	Perfil	Resultado	Observación	Estado
1. Rendimiento	Aplicación móvil	El tiempo de respuesta al momento de ejecutar la aplicación móvil es de 5 segundos.	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Cerrado
2. Seguridad	Aplicación móvil	Existe comunicación entre el aplicativo móvil y la aplicación web.	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Cerrado
3. Fiabilidad	Aplicación móvil	La aplicación móvil es 90% fiable, significa que la información es fidedigna	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Cerrado
4. Disponibilidad	Aplicación móvil	La aplicación móvil está disponible el 100% del tiempo con conexión a Internet	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Cerrado
5. Mantenibilidad	Aplicación móvil	Cada componente de software está documentado para dar mantenimiento a la aplicación.	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Cerrado
6. Portabilidad	Aplicación móvil	Se descargar desde google play, y compatibilidad desde la versión 4.2 de Android	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Cerrado
7. Usabilidad.	Aplicación móvil	La aplicación móvil es fácil usar y muy intuitiva para el usuario	La aplicación móvil cumple con el requerimiento	Cerrado

Nota: Pruebas no funcionales de aplicación móvil
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

4.4.8 Pruebas de rendimiento del Web Service.

Se utilizara la herramienta Pingdom para analizar el desempeño de la dirección web (<http://bio.ejecom.com/Handler.ashx>) donde se encuentra el servicio web Biodont, al final se mostrara los resultados obtenidos, los cuales se indican en la siguiente figura.



- “Rendimiento: El grado de rendimiento del servicio web Biodont es de 100/100, lo cual significa que tiene un resultado correcto de rendimiento” (Tools, Pingdom, 2015).
- Llamadas realizadas: Se registran 1000 peticiones (un cada minuto), el web services se ejecutó durante 1 semana es decir 7 días, con un promedio de eficiencia del 99.55% y un error de funcionalidad de 4.5 milisegundos, dejando un resultado satisfactorio.

4.4.9 Pruebas de carga.

Las pruebas de carga tienen como objetivo observar el comportamiento de la aplicación frente a una cantidad de peticiones y a los tiempos de respuesta de todos los servicios

Servidor y usuario

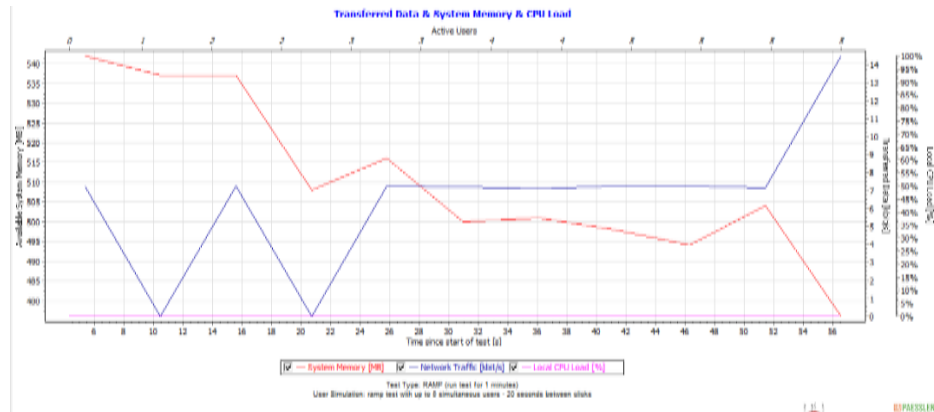


Figura 55. Tránsito de datos.
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

En el gráfico anterior se puede observar la carga del CPU, una carga constante, en el uso de la memoria incrementa alcanzando un máximo de 600 Mb, en cuanto al tráfico de la red tiende a aumentar y disminuir de acuerdo a los datos transmitidos así como a la cantidad de usuarios y respuestas emitidas por el servidor.

Servidor y usuario

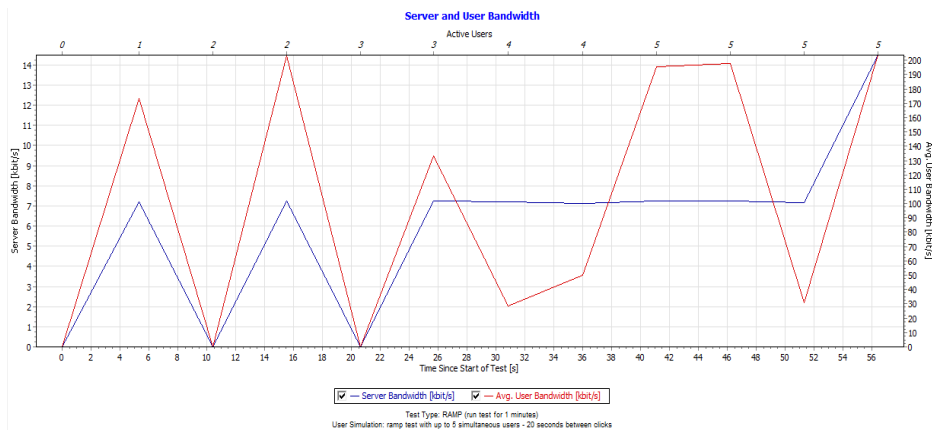


Figura 56. Carga en CPU con el proceso del aplicativo
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

En esta figura se puede observar que el consumo de ancho de banda alcanza un máximo de 200 KB y con un ingreso de varios usuarios simultáneos accediendo al sistema y con respuestas del servidor satisfactorias.

Servidor y usuario

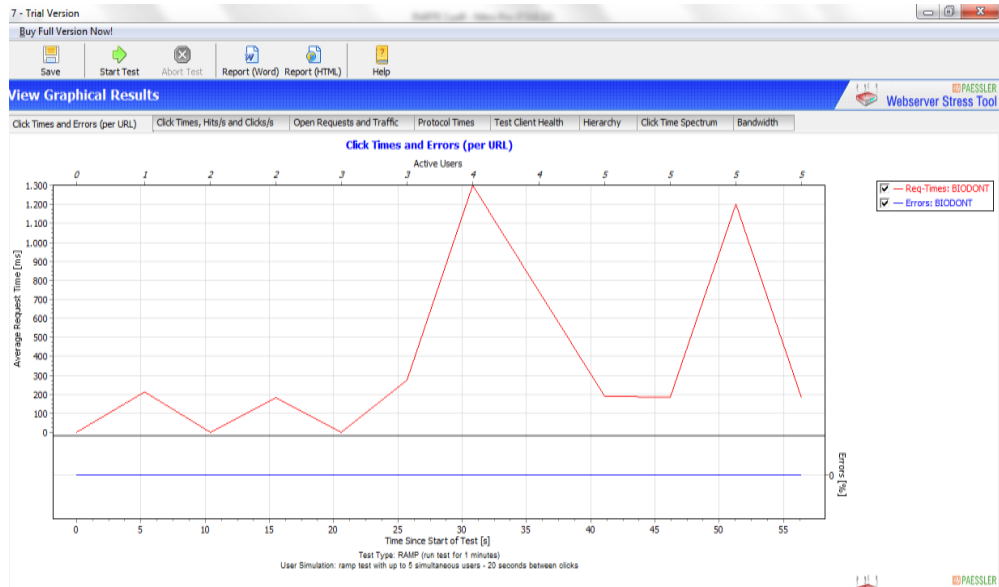


Figura 57. Conexión de usuarios
Elaborado por: César Taco y Juan Farinango

En la figura se observa el número de conexiones al servidor y el número de usuarios que se conectan en un periodo de 5 seg, en el cual se observa los llamados que hace los usuarios al servidor por segundo.

4.4.10 Pruebas de compatibilidad navegador parte web

Puesto que el acceso a la aplicación se debe realizar mediante un navegador Web, se ha procedido a realizar una prueba de funcionamiento de la aplicación con los diferentes navegadores con los que se dará uso.

El portal Web ha sido diseñado para que funcione en cualquier navegador y se ha realizado las pruebas en navegadores más utilizados los cuales detallamos a continuación:

- Microsoft Internet Explorer 9.0 o superiores
- Mozilla Firefox 42.0.23 o superior
- Google Chrome 16.0.1 o superior

Tabla 67.

Descripción de pruebas de compatibilidad en navegadores

Navegador	Versión	Acciones	Resultado
Internet	v.9	1. Ingresar al link	ok
		2. Autenticación	ok
		3. Despliegue menú	ok
		4. Navegación	ok
		5. ingreso, eliminación, actualización	ok
		6. Salir de sistema.	ok
Chrome	V 42.0.23	1. Ingresar al link	ok
		2. Autenticación	ok
		3. Despliegue menú	ok
		4. Navegación	ok
		5. Ingreso, eliminación, actualización	ok
		6. Salir de sistema.	ok
Firefox	16.0.1	1. Ingresar al link	ok
		2. Autenticación	ok
		3. Despliegue menú	ok
		4. Navegación	ok
		5. ingreso, eliminación, actualización	ok
		6. Salir de sistema.	ok

Nota: Resumen final de pruebas de compatibilidad.

Elaborado por: César Taco y Juan Farinango.

CONCLUSIONES

- La implementación del sistema de reservación de citas médicas para dispositivos móviles con tecnología Android, ha concluido con éxito, cumpliendo con los requisitos funcionales y el alcance establecido inicialmente.
- Para el diseño y construcción del sistema de reservación de citas se utilizó la herramienta de modelamiento UML, debido a que esta herramienta permite llevar a cabo, una planeación confiable y segura para la creación de la arquitectura del sistema.
- La metodología RUP aplicada en el diseño y construcción del sistema de reservación de citas, permitió un rápido desarrollo del producto final sin mucha pérdida de tiempo en la documentación. Por ser una metodología flexible y ajustable a cambios.
- El módulo móvil fue desarrollado en JAVA bajo el IDE de Android Studio, debido a es un lenguaje multiplataforma, además de ofrecer una amplia gama de herramientas para el desarrollo y construcción del sistema de reservación de citas.
- Para el desarrollo del módulo Web del sistema de reservación de citas se utilizó el lenguaje de programación Visual C#, debido a que esta herramienta permite construir aplicaciones que van desde pequeños componentes dentro de la página Web hasta sofisticadas aplicaciones de negocio.
- Es necesario mencionar que los resultados finales obtenidos en las pruebas fueron satisfactorios, por lo tanto, se concluye que el sistema puede ser expuesto a nuevas implementaciones que permitan mejorar el objetivo inicial del proyecto.

RECOMENDACIONES

- El sistema de reservación de citas puede ser complementado, mediante módulos web, si se desea tener un sistema más completo con la finalidad de cubrir los procesos de cobro, facturación y actualización del historial clínico de los pacientes.
- Se debe implementar una serie de políticas, normas y procedimientos que permitan el buen uso del aplicativo, para que los procesos que realicen en el sistema de reservación de citas, sean acordes a las políticas, normas y procedimientos del centro odontológico Biodont.
- Se recomienda respaldos continuos de la información a nivel de base de datos para evitar que la información se pierda.
- Para el desarrollo de nuevas versiones del sistema de reservación de citas se recomienda el uso de las últimas versiones de las herramientas utilizadas.
- La actualización de la información a nivel de base de datos, desplegada en el aplicativo móvil, debe ser actualizada acorde a las norma establecidas por el centro odontológico Biodont.
- Las mejoras, actualizaciones y mantenimientos se los debe programar al menos con 3 meses de anterioridad para que no afecten la funcionalidad del aplicativo y por lo menos hacerlo una vez al año.
- Las actualizaciones que se realicen de la aplicación móvil de reservación de citas deberán ser publicados en play store, con la finalidad que los pacientes puedan descargarla y seguir utilizándola sin inconvenientes.
- Para el mejor rendimiento del sistema de reservación de citas es recomendable una capacitación inicial a todos los usuarios con la finalidad instruirlos en el correcto uso del sistema.

LISTA DE REFERENCIAS

- AGUILAR, R. (18 de 06 de 2013). *BASE DE DATOS* . Obtenido de <https://sites.google.com/site/basededatosisae>
- Barreño, J. M. (Septiembre de 2010). *Creacion de una plataforma de desarrollo de aplicaciones par android*.
- CÁRDENAS, R. E. (15 de 01 de 2014). *SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN Y REPORTE*. Obtenido de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/29161/6/rtufinoTFM0114memoria.pdf>
- CHINÁS, E. D. (2 de 12 de 2007). *Características de Visual Studio 2008*. Obtenido de <https://mredison.wordpress.com/2007/12/02/caractersticas-de-visual-studio-2008/>
- CHIRAN, S. (03 de 11 de 2015). *estudiodelandroid.blogspot*. Obtenido de [estudiodelandroid.blogspot](http://estudiodelandroid.blogspot.com/): <http://estudiodelandroid.blogspot.com/>
- FIRTMAN, M. y. (2010.). *Visual Studio.NET Framework 3.5 para profesionales*,. Buenos Aires – Argentina : Editorial Alfaomega.
- FLORES, M. M. (13 de 02 de 2013). *Articulos de la metodologia RUP*. Obtenido de <http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/RUP%20vs.%20XP.pdf>
- KIRTLAND, M. (12 de 04 de 2015). *Microsoft Visual Studio*. Obtenido de <https://www.visualstudio.com/es-es>
- LÓPEZ, M. (14 de 09 de 2013). <http://mauriciolopezittla.blogspot.com/>. Obtenido de mauriciolopezittla.blogspot.com: <http://mauriciolopezittla.blogspot.com/>
- LUNA, A. (24 de 02 de 2014). <http://proceso-unificado-racional.blogspot.com/>. Obtenido de <http://proceso-unificado-racional.blogspot.com/>.
- MARROQUÍN, M. L. (2013). *Estudio y Desarrollo de Aplicaciones Móviles Android*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
- ROSSO, R. (27 de 10 de 2014). *android-studio.uptodown.com*. Obtenido de <http://android-studio.uptodown.com/>: <http://android-studio.uptodown.com/>
- SARMIENTO, J. (07 de 04 de 2013). *DIAGRAMA DE DESPLIEGE*. Obtenido de <http://umlidiagramadespliegue.blogspot.com/>
- TREJO, J. A. (19 de 06 de 2009). *DISEÑO CONCEPTUAL DE LA BASE DE DATOS*. Obtenido de <http://1136070052.blogspot.com/>

TUDELA, J. A. (29 de 01 de 2009). *DESARROLLO DE APLICACIONES PARA DISPOSITIVOS MÓVILES SOBRE LA.*

TUFIÑO CÁRDENAS, R. E. (01 de 2014). *SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN Y REPORTE.*

<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/29161/6/rtufinoTFM0114memoria.pdf>

Vico, Á. J. (17 de Febrero de 2011). *Arquitectura de Android*. Obtenido de <https://columna80.wordpress.com/2011/02/17/arquitectura-de-android/>

WHOTIK, M. (30 de 04 de 2013). *LOS MODELOS DE PROCESOS DE SOFTWARE*. Obtenido de [analisisdesistemasdeinfor.blogspot.com:](http://analisisdesistemasdeinfor.blogspot.com/)
<http://analisisdesistemasdeinfor.blogspot.com/>